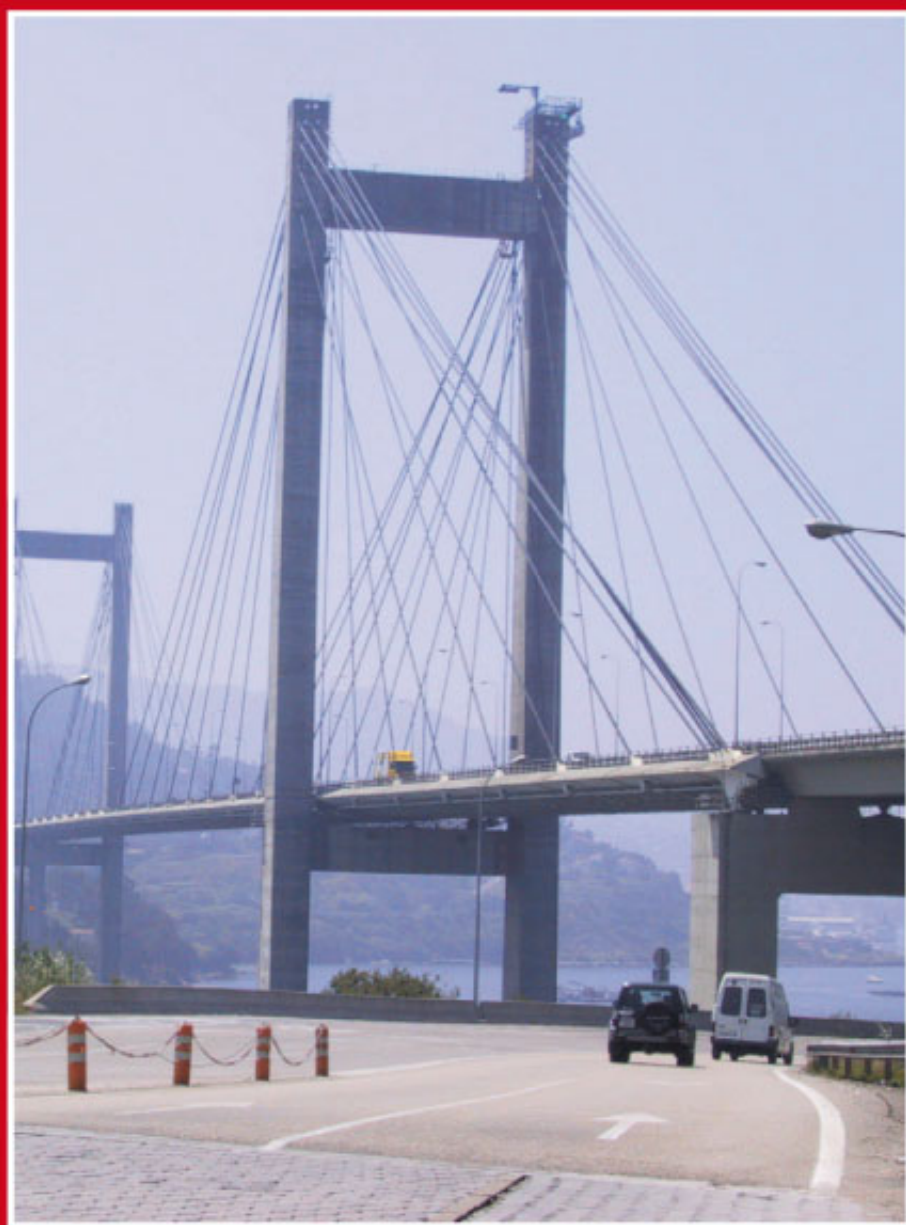


# Riparazione e Restauro di Strutture in Calcestruzzo



**Sistemi per la Riparazione e la Protezione di Strutture  
Secondo la Norma UNI EN 1504**



# DRIZORO, S.A.U.

**DRIZORO S.A.U.** è un'azienda spagnola con oltre trent'anni di esperienza nel settore dell'industria chimica per le costruzioni. Appartiene ad un gruppo societario, la **DRIZORO HOLDING**, una struttura imprenditoriale che consente all'azienda di organizzare le sue differenti attività a livello nazionale ed internazionale nel settore dei prodotti chimici per la costruzione, che le ha permesso di diventare un chiaro punto di riferimento per i professionisti, in special modo legandosi a tematiche significative quali l'impermeabilizzazione, il restauro ed il recupero di strutture in calcestruzzo.

Ottenere sempre il miglior prodotto, adeguato ed adattato alle reali necessità dei nostri clienti, converte la nostra vocazione imprenditoriale in una costante del nostro lavoro, finalizzata a superare le sfide di un settore in costante sviluppo, un settore globalizzato ed altamente competitivo.

Il suo spiccato carattere internazionale fa sì che **DRIZORO S.A.U.** sia presente in tutto il mondo, in cinque continenti ed in più di quaranta paesi per i quali la qualità, il servizio ed il prezzo costituiscono ogni giorno di più, variabili determinanti.

Il nostro costante impegno nei confronti della Qualità e del rispetto dell'Ambiente ci ha spinti ad abbracciare un sistema integrato di Gestione della Qualità e dell'Ambiente, che si basa sulle normative **UNI - EN - ISO 9001:2008** e **UNI - EN - ISO 14001:2004**.

La certificazione di entrambe le normative sopra citate, che ci è stata conferita dal prestigioso Istituto Bureau Veritas Quality International il 27 Novembre 2003, risponde alla nostra scommessa costante nella ricerca e nello sviluppo di nuovi sistemi e prodotti, con lo scopo ultimo di poter mettere a disposizione del mercato soluzioni e tecnologie di massima qualità. Tutto ciò nel rispetto dell'ambiente e supportati da una grandissima esperienza e da prove di laboratorio eseguite nelle condizioni più avverse, in diversi paesi del mondo e nei 5 continenti.

## Soluzioni Tecniche DRIZORO



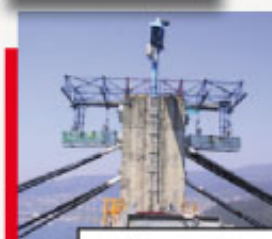
**Impermeabilizzazione**



**Rinforzo**



**Decorazione**



**Riparazione**



**Protezione**



**Fissaggio**

## Consulenza Tecnica

I nostri Tecnici Commerciali ed il nostro Ufficio Tecnico, composto da ingegneri ed architetti con grandissima esperienza nel settore di riferimento, potranno fornire tutte le indicazioni necessarie per permettere ai nostri clienti di scegliere il sistema e la soluzione più adeguati alle loro necessità, in funzione delle patologie specifiche che attaccano il calcestruzzo su cui intervenire; offriranno inoltre un'esauriva assistenza ed uno stretto controllo sull'esecuzione dei lavori, per assicurare che il risultato finale sia quello desiderato ed ottimale.

## Contatto

**DRIZORO** mette a disposizione dei suoi clienti diversi canali di contatto per risolvere con celerità ogni tipo di dubbio, per offrire chiarimenti di carattere tecnico relativo ai suoi prodotti ed alle sue applicazioni e per ogni altro tipo di informazione addizionale.  
Technical Advice Telephone: (+34) 902-193-907  
E-mail: info@drizoro.com  
Tel.: (+34) 916766676 / 916776175  
Fax: (+34) 916757813

## Introduzione

**DRIZORO** conta un'ampia gamma di prodotti ad alte prestazioni per la riparazione e la protezione di strutture in calcestruzzo.

Mettiamo a disposizione dei professionisti del settore delle costruzioni malte per riparazioni strutturali e per finitura, malte fluide per livellamento e massetti, malte fissotropiche per applicazioni manuali o per proiezione, malte resistenti agli agenti chimici, malte amate con fibre sintetiche e con inibitori di corrosione. Offriamo inoltre tutti i prodotti necessari per il trattamento di armature mediante l'uso di passivanti del processo ossidativo e di protettori anticorrosione.





# Le Patologie delle Strutture in Calcestruzzo

Nell'attualità, il 25% dell'investimento totale che si effettua nel mondo delle costruzioni viene destinato alla riabilitazione ed alla manutenzione delle strutture già costruite, percentuale, questa, che aumenta di anno in anno e che gli esperti prevedono raggiungere presto ed eguagliare l'investimento dedicato alla costruzione di strutture nuove.

La riabilitazione di strutture in cemento armato e pre-tensato è un'attività complessa che richiede una buona conoscenza del comportamento dei materiali e dei processi costruttivi.

L'esperienza sulle patologie del calcestruzzo accumulata durante gli ultimi 30 anni ci consente di poter affermare che questo materiale, che un giorno veniva considerato come un materiale inerte e praticamente eterno, è sottoposto ad una serie di attacchi, processi

di erosione e di alterazione che implicano un obbligo di manutenzione periodica mirato ad incrementare la sua durabilità nel tempo.

La corretta identificazione dei sintomi, le sue cause e gli agenti aggressivi che intervengono nei fenomeni patologici del calcestruzzo armato, permettono di realizzare una corretta diagnosi del problema. In base a questa diagnosi si deve proporre la soluzione da intraprendere per risolvere le deficienze osservate. La buona conoscenza dei materiali per la riparazione e

per la protezione, le loro proprietà, vantaggi e svantaggi, i sistemi di esecuzione più idonea e le loro possibili alternative, permettono un disegno adeguato per la riabilitazione della struttura.



## CORROSIONE DELLE ARMATURE

La causa più comune del deterioramento del calcestruzzo armato è l'ossidazione delle armature. La manifestazione più tipica è quella che si manifesta sotto forma di macchie marroni - rossicce sulla superficie dell'elemento strutturale danneggiato, in corrispondenza delle barre principali dell'armatura. A causa dell'azione espansiva della ruggine, si generano tensioni che generano fratture. Il processo continua ed in seguito sorgono altri segni e fratture che cioncidano con il piano di staffe e cerchi. La ossidazione causa un progressivo staccamento della copertura del calcestruzzo.

La corrosione delle armature avviene come conseguenza della carbonatazione della copertura del calcestruzzo, che aumenta quando al fenomeno si somma la penetrazione di ioni di cloruro all'interno delle armature. Può anche aver luogo come risultato della riduzione di alcalinità causata dalla lisciviazione degli alcali presenti nelle correnti d'acqua. Affinché abbia luogo la corrosione elettrochimica, ci deve essere la formazione di una pila galvanica e pertanto un catodo e un anodo, un elettrolito ed ossigeno. Durante questo processo si consuma ossigeno ed è necessaria la presenza d'acqua affinché il processo possa essere avviato. Il risultato, in un ambiente con atmosfera secca o con umidità relativa inferiore al 40%, sarà quello di una corrosione limitata. L'umidità ottimale per favorire la corrosione è quella che si colloca intorno al 70% - 80%, dato che, con valori superiori a tale intervallo, la diffusione di ioni d'ossigeno si riduce in modo considerevole. La presenza di cloruri accelera in modo importante l'ossidazione delle armature.



### Difetti del Calcestruzzo



## AGENTI AGGRESSIVI

Un'altra delle patologie importanti e comuni è quella causata dall'attacco dei solfati, e che risulta dalla reazione tra la soluzione aggressiva ed i componenti del cemento formato da prodotti secondari. Tali prodotti sono espansivi se cristallizzano, provocando la rottura superficiale del calcestruzzo: questo tipo di attacchi è tra i più aggressivi e può arrivare a causare la distruzione totale del calcestruzzo.

Il calcestruzzo sottoposto ad attacchi per solfatazione comincia a degradarsi manifestando un cambio del colore della sua superficie, seguito dalla comparsa di fratture incrociate il cui spessore va in aumento, simultaneamente alla generazione di una delaminazione con una curvatura degli strati più esterni del calcestruzzo ed una frattura irregolare, causata dalle tensioni generate dai prodotti in espansione.

## FRATTURE

Oltre all'azione di elementi chimici, la struttura può presentare fratture o necessitare di qualche tipo di rinforzo. La frattura può avvenire come conseguenza di processi di ritiro o, durante la vita della struttura, a causa dell'incremento dei carichi ai quali è sottoposta. Questo tipo di fratture devono essere trattate.



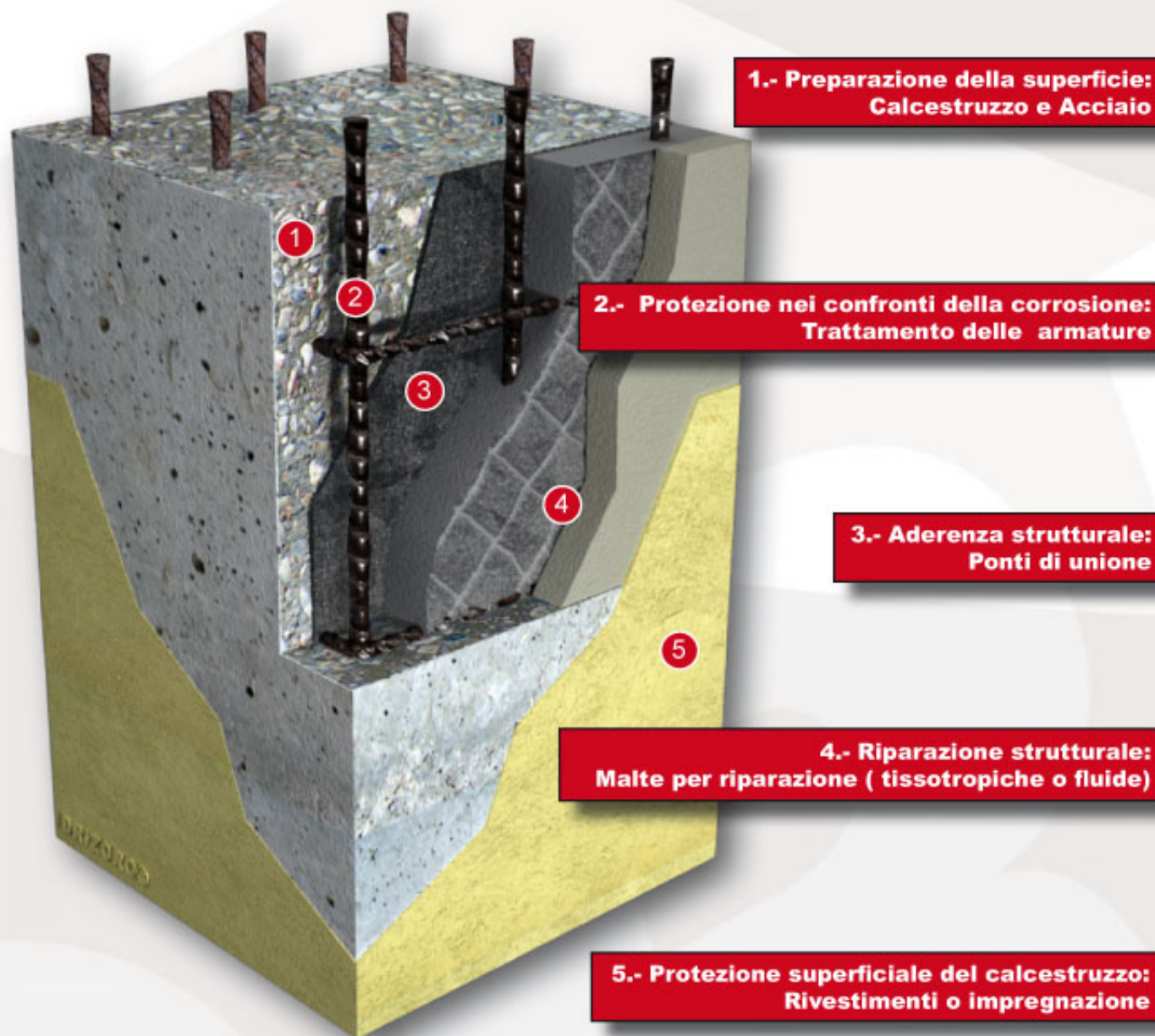


# Sistemi DRIZORO

## Norma UNE EN 1504

La Norma UNE EN 1504, elaborata dalla Commissione Tecnica CEN / TC 104 Calcestruzzo: Prestazioni, produzione, resa in servizio e criteri di conformità, consta di 10 documenti che inglobano i procedimenti di Riparazione e Protezione di Strutture in Calcestruzzo.

L'obiettivo della norma è quello di definire i prodotti ed i sistemi utilizzati per la riparazione, la manutenzione ed il rinforzo di strutture in calcestruzzo, così come dei requisiti per l'identificazione, le prestazioni, la sicurezza e la valutazione della conformità e dei procedimenti di applicazione e del controllo della qualità degli stessi.



EN 1504:1	Definizioni
EN 1504:2	Sistemi di protezione superficiale per il calcestruzzo
EN 1504:3	Riparazione strutturale e riparazione non strutturale
EN 1504:4	Aderenza strutturale
EN 1504:5	Prodotti e sistemi per l'iniezione del calcestruzzo
EN 1504:6	Fissaggio delle armature d'acciaio
EN 1504:7	Protezione contro la corrosione delle armature
EN 1504:8	Controllo della qualità e valutazione della conformità
EN 1504:9	Principi generali per l'uso di prodotti e sistemi
EN 1504:10	Applicazione in - situ dei prodotti e dei sistemi e controllo della qualità dei lavori



# Protezione Contro la Corrosione:

Le armature esistenti devono essere trattate, eliminando la corrosione presente e proteggendole tramite rivestimenti formulati con agenti attivi inibitori della corrosione.



Prodotto	Tipo de prodotto	Aspetto	Grado di preparazione	Consumi (kg/m <sup>2</sup> )
<b>MAXREST® PASSIVE</b>	Soluzione passivante e convertitrice di ossido e di protezione anti corrosiva a base acquosa	Liquido bianco mono componente a base d' acqua	St-2: Eliminazione della ruggine con spazzolino o pistola	0,30
<b>MAXRITE® PASSIVE</b>	Rivestimento a base di cemento con inibitori di corrosione	Malta fluida a base di cemento per rivestimenti	St-3: Eliminazione dell' ossido fino a pulitura metallica	2,60
<b>MAXEPOX® AC</b>	Rivestimento protettivo in resina epossidica a base d' acqua e agenti attivi anti - corrosivi	Liquido bi componente a base acquosa	Sa2 ½: Eliminazione totale dell' ossido con getto di sabbia	0,40

# Aderenza Strutturale:

Prima della resa in servizio delle malte per riparazione strutturale è necessario applicare un ponte d' unione per migliorare l' aderenza tra il calcestruzzo esistente ed il materiale per la riparazione, per ottenere così la trasmissione ottimale degli sforzi.

Uno dei principali vantaggi che offrono le malte fissotropiche di **DRIZORO** consiste nel fatto che il ponte d' unione abituale è costituito da una lattima adesiva preparata con lo stesso malta che verrà poi usata per effettuare la riparazione strutturale, ma aggiungendo un 10 % in più d' acqua, dato che nella sua formulazione si utilizzano additivi che ne migliorano in maniera sostanziale l' aderenza.

Nel caso in cui si trattassero calcestruzzi con una forte patologia causata da attacchi di cloruri, si raccomanda di applicare un ponte d' unione epossidico quale **MAXEPOX® BOND** per isolare la malte per riparazione e le armature dalla diffusione dei cloruri esistenti nel calcestruzzo.



Prodotto	Applicazione	Pot Life a 20 °C (min)	Tempo Aperto a 20 °C (min)
<b>MAXEPOX® BOND</b>	Unione strutturale di calcestruzzo e malta.	75	120
<b>MAXEPOX® BOND -W</b>	Unione strutturale di calcestruzzo e malta su superfici umide.	90	120
<b>MAXEPOX® BOND -S</b>	Unione strutturale di calcestruzzo e malta. Prodotto applicabile con pistola.	25	120

# Riparazione Strutturale: Malte per Riparazione

## Norma UNE EN 1504 : 3

La norma europea UNE EN - 1504 : 3 copre le malte per riparazione per restituire e/o sostituire calcestruzzo difettoso e per proteggere l'armatura, aumentando la vita di servizio di una struttura di calcestruzzo che presenti uno stato deteriorato. Le malte si classificano in quattro classi: R4 e R3 per la riparazione strutturale, e R2 e R1 per la riparazione non strutturale, d' accordo con i criteri specificati nella seguente tabella.

Caratteristiche delle Prestazioni	Strutturale		Non - Strutturale	
	CLASS R4	CLASS R3	CLASS R2	CLASS R1
<b>Resistenza alla compressione, EN 12190</b>	> 45 MPa	> 25 MPa	> 15 MPa	> 10 MPa
<b>Contenuto di ioni di cloruro, EN 1015-7</b>	< 0,05%		< 0,05%	
<b>Aderenza, EN 1542</b>	> 2,0 MPa	> 1,5 MPa	> 0,8 MPa	> 0,8 MPa
<b>Ritiro / espansione controllate, EN 12617-4</b>	> 2,0 MPa	> 1,5 MPa	> 0,8 MPa	Senza requisito
<b>Resistenza alla carbonatazione, EN 13295</b>	$d_c$ < calcestruzzo controllo		Senza requisito	
<b>Modulo di elasticità, EN 13412</b>	> 20 GPa	> 15 GPa	Senza requisito	
<b>Compatibilità termica gelo - sgelo, EN 13687-1</b>	> 2,0 MPa	> 1,5 MPa	> 0,8 MPa	Ispezione visiva
<b>Compatibilità termica piogge tormentose, EN 13687-2</b>	> 2,0 MPa	> 1,5 MPa	> 0,8 MPa	Ispezione visiva
<b>Compatibilità termica cicli secchi, EN 13687-4</b>	> 2,0 MPa	> 1,5 MPa	> 0,8 MPa	Ispezione visiva
<b>Assorbimento capillare, EN 13057</b>	< 0,5 kg/m <sup>2</sup> .h <sup>1/2</sup>		< 0,5 kg/m <sup>2</sup> .h <sup>1/2</sup>	

### CLASSI R3 E R4

- Restauo del calcestruzzo con malta applicata con metodo manuale, per proiezione, versamento o iniezione.
- Rinforzo strutturale mediante l' aggiunta di malta.
- Conservazione o restauro del passivato tramite la sostituzione del calcestruzzo contaminato o carbonatato.

### CAMPI DI APPLICAZIONE

Producto	Composizione				Applicazione			Spessore (mm)	Tempo di inizio di Essiccatura	Classe EN-1504	
	Polimeri	Fibre	Inibitori	Fumo di silice	Manuale	Proiezione	Versamento				Iniezione
<b>MAXREST®</b>					●				10 - 30	Rapido (20')	R4
<b>MAXRITE® 500</b>	●	●	●	●	●				5 - 50	Rapido (10')	R4
<b>MAXRITE® 700</b>	●	●	●	●	●	●			5 - 50	Medio (75')	R4
<b>MAXRITE® S</b>	●				●	●			5 - 50	Normale (3-4 h)	R4
<b>MAXRITE® F</b>	●	●		●	●	●			5 - 40	Normale (3-4 h)	R4
<b>MAXRITE® HT</b>	●	●	●	●	●	●			5 - 100	Normale (5 h)	R3
<b>MAXGROUT®</b>							●	●	10 - 50	Normale (5 h)	R4
<b>MAXGROUT® HR</b>							●	●	10 - 50	Rapido (30-45')	R4
<b>MAXRITE® INJECTION</b>	●	●	●				●	●	10 - 50	Normale (5 h)	R4
<b>CONCRESEAL® 3</b>	●				●	●			0 - 3	Normale (1-2 h)	R2
<b>CONCRESEAL® 5</b>	●				●	●			1 - 5	Normale (2-3 h)	R2
<b>MAXEPOX® CEM</b>	●				●	●			3 - 5	Normale (1-2 h)	R2



# Riparazione Strutturale: Malte Tissotropiche per Riparazione

## Descrizione

Le malte tissotropiche sono composte da cementi speciali, inerti a granulometria selezionata e modificati con polimeri, fibre, fumo di silice e altri additivi che, consentono la riparazione strutturale di calcestruzzo e di restituire alla struttura la sua forma originale in modo veloce e senza la necessità di effettuare alcuna cassetatura. Grazie alle sue eccellenti proprietà tissotropiche non corrono il rischio di subire staccamenti. Le sue proprietà meccaniche sono comparabili o addirittura superiori a quelle del calcestruzzo. Sono malte che possono essere applicate in forma manuale o per proiezione e che possono essere usate in diversi spessori, fino ai 10 mm, e che, una volta applicate, possono essere modellate, tessute o stampate con l'obiettivo di ottenere finiture estetiche.

### QUALITA' NECESSARIE

- Resistenze meccaniche adeguate all'uso per il quale siano destinate
- Alta tissotropia.
- Tempo aperto di uso.
- Ritiro compensato, controllo del processo di frattura.



## Applicazione

### Manuale



Pulizia della superficie e applicazione del passivante e del rivestimento protettivo nei confronti dell'ossido.



Applicazione della lattima aderente realizzata con la stessa malta per la riparazione del calcestruzzo.



Applicazione della malta, quando la lattima è ancora fresca, applicando pressione sul supporto.



Per strati successivi effettuare delle striature tra gli stessi per migliorarne l'aderenza.



Finitura della riparazione mediante frattazzo.

### Con Proiezione

Per la riparazione di grandi superfici attraverso la proiezione, senza la necessità alcuna di effettuare cassetatura, sono disponibili **MAXRITE® -S**, **MAXRITE® -F**, **MAXRITE® -HT**.

Sono malte mono componenti a presa normale composti da cementi speciali, inerti a granulometria selezionata e modificati con polimeri, che gli conferiscono una eccellente lavorabilità, impermeabilità ed una buona aderenza sul supporto comunemente utilizzati nel settore delle costruzioni tradizionali.





# Riparazione Strutturale: Malte Tissotropiche per Riparazione



Riparazione strutturale con malte speciali per applicazione manuale e a presa rapida **MAXREST**®, **MAXRITE**® 500.



Riparazione strutturale con malte speciali per proiezione tipo **MAXRITE**® S, **MAXRITE**® F and **MAXRITE**® HT.



# Riparazione Strutturale: Malte Fluide per Riparazione

## Descrizione



Le malte fluide migliorano la resa in servizio grazie alla loro fluidità, che facilita il riempimento delle casseforme ed il passaggio attraverso le armature, minimizzando i processi di vibratura. Sono dotate di una eccellente aderenza sul calcestruzzo e sulle armature ed offrono buone resistenze meccaniche sia iniziali che finali.

Queste malte sono caratterizzate dalla loro resistenza ai carichi ripetuti, per non presentare fenomeni di ritiro e per essere leggermente espansive. Offrono un elevato potere auto livellante ( auto compattabili ), sono impermeabili e molto resistenti nei confronti di acqua, grassi e derivati. E' possibile applicarle con due metodi differenti.

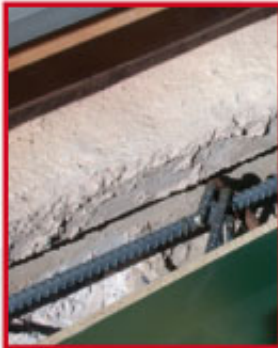


## Applicazione

### Applicazione per Versamento



Pulizia di tutta la superficie prima di effettuare la riparazione del supporto.



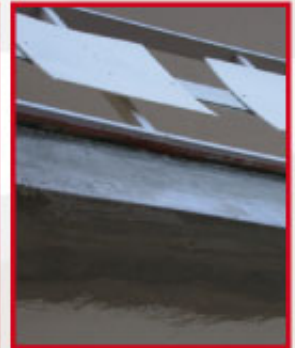
Collocamento delle casseforme ed aggiunta di nuove armature.



Per l' impasto il prodotto solo ha bisogno dell' aggiunta di acqua.



Versamento della miscela nella cassaforma.



Vista generale dell' elemento riparato.

### Applicazione per Iniezione



Per riempire in modo adeguato volumi sinuosi o con una elevata quantità di armature o di elementi metallici, si consiglia l' uso di malte strutturali dotate di elevata fluidità da applicare per iniezione.



# Riparazione Strutturale: Malte Fluide per Riparazione

Applicazione per riparazione e rinforzo in vari stadi di calcio.



Realizzazione della cassera, per preparare il successivo versamento.



Versamento gravitazionale della malta.



Sigillatura e protezione di orifici nelle casseforme man mano che la miscela viene versata, per permettere l'uscita dell'aria intrappolata.



Vista in dettaglio della cassaforma completamente ripiena.

Viste della struttura metallica



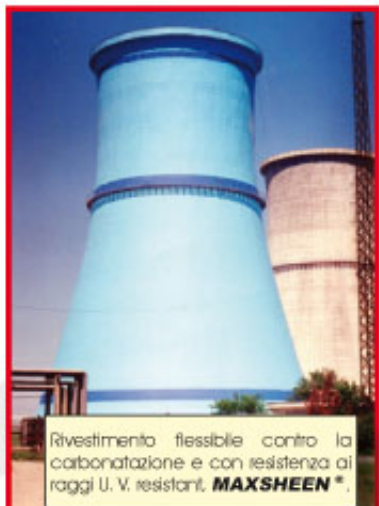
Vista generale del pilastro rinforzato.



# Protezione Superficiale del Calcestruzzo: Rivestimenti e Impregnazioni

I sistemi di protezione superficiale **DRIZORO** compiono con i Principi di protezione contro la penetrazione ed il controllo dell'umidità e del miglioramento della resistenza sia fisica che chimica stabiliti dalla normativa europea UNE EN - 1504:2. Incrementano anche la resistività tramite la limitazione del contenuto di umidità. Perciò si effettua una distinzione tra:

- 1.- **IMPREGNAZIONE IDROFOBA:** Surface treatment as water repellent, without forming a skin which do not change the element colour and aspect.
- 2.- **IMPREGNAZIONE:** Trattamento che riduce la porosità e rinforza la superficie riempiendo totalmente o parzialmente i pori ed i capillari della superficie.
- 3.- **RIVESTIMENTO:** Trattamento destinato a produrre uno strato continuo sulla superficie con uno spessore compreso tra 0,1 e 5,0 mm.



Product	Impregnazione Idrofoba	Impregnazione	Rivestimento	Protezione contro la Penetrazione			Controllo di Umidità		Resistenza Fisica		Resistenza Chimica	Aumento della Resistività	
				1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	5.1	5.2		6.1	8.1
<b>MAXSEAL®</b>			●			X							
<b>MAXSEAL® FLEX</b>			●			X					X		
<b>MAXSEAL® SUPER</b>			●			X							
<b>MAXSEAL® FOUNDATION</b>			●			X							
<b>MAXSHEEN®</b>			●			X							
<b>MAXSHEEN® F</b>			●			X							
<b>MAXSHEEN® ELASTIC</b>			●			X							
<b>MAXURETHANE®</b>			●			X			●		X		
<b>MAXURETHANE® 2C</b>			●			X			●		X		
<b>MAXURETHANE® TOP</b>			●			X			●		X		
<b>MAXEPOX® FLEX</b>			●			X					X		
<b>MAXEPOX® TAR</b>			●			X							
<b>MAXGLAZE®</b>		●			X								
<b>MAXGLAZE® D</b>		●			X								
<b>MAXCLEAR®</b>	●			X									●
<b>MAXCLEAR® D</b>	●			X									●

\* I metodi per soddisfare i principi secondo la norma europea EN-1504: 9



