



Progettazione e Manutenzione delle Infrastrutture per la produzione di Energia



L'esperienza è la migliore protezione: Le soluzioni BASF per le infrastrutture per la produzione di energia

Master Builders Solutions mette a disposizione una vasta gamma di prodotti ad alte prestazioni associata ad un' esperienza decennale e ad una rete di condivisione di conoscenze relative al mondo della chimica delle costruzioni applicata ai manufatti destinati alle infrastrutture per la produzione di energia, al fine di garantire la migliore soluzione possibile ad hoc per qualsiasi esigenza, dalla nuova costruzione alla manutenzione delle strutture.

La nostra esperienza

Per decenni, noi di BASF, abbiamo sviluppato un ampio portfolio prodotti per offrire molteplici soluzioni efficaci, durature e ad hoc per ogni intervento per progettare al meglio o mantenere le infrastrutture per la produzione di energia.

> 100 anni

La ricerca

La condivisione di conoscenze e di esperienza a livello globale in BASF per i prodotti della linea Master Builders Solutions, fornisce i migliori strumenti per poter capire ed affrontare al meglio le diverse esigenze e problematiche relative alle infrastrutture per la produzione di energia.



Il supporto tecnico

Per affrontare al meglio le diverse problematiche in fase progettuale, o esecutiva, relative alla manutenzione o alla nuova costruzione di manufatti, mettiamo a disposizione il supporto tecnico progettuale e di consulenza parallelamente ad una assistenza tecnica in cantiere in fase esecutiva.



I vantaggi in breve:



Prodotti certificati secondo standard europei



Sviluppo di soluzioni ad hoc



Prolungamento della vita utile della struttura



Abbattimento dei costi grazie a:

- prodotti ad alta tecnologia
- manutenzione programmata
- progettazione tecnica specializzata



Indice

04 - Dighe

06 - Canali, ponti canale e opere di presa

08 - Serbatoi, vasche e torri piezometriche

10 - Gallerie idrauliche

12 - Altre componenti: i macchinari

13 - Altre componenti: tralici e portali

14 - Nuova costruzione di strutture a tenuta idraulica

16 - Impermeabilità all'acqua

17 - Elasticità e Crack Bridging Ability

18 - Riepilogo dei prodotti e loro caratteristiche



Dighe

Le dighe sono tra le strutture più imponenti costruite dall'uomo. Sono impiegate, generalmente, per diversi scopi: fornire acqua nelle aree urbane, irrigare i campi, generare elettricità nelle stazioni idroelettriche, o anche per aiutare il controllo delle masse d'acque, e quindi limitare le inondazioni.

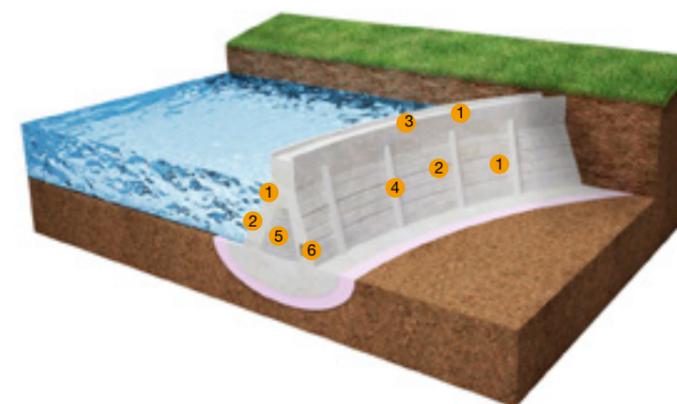
Ma le Dighe, come i manufatti in calcestruzzo o in pietra in genere, non durano per sempre: le fessurazioni dovute alle variazioni di temperatura, ai cicli di gelo e disgelo, la corrosione dei ferri e l'erosione dell'acqua minacciano costantemente la loro durabilità e la loro efficienza. Prevenire la penetrazione dell'acqua nella struttura delle dighe è la chiave per evitare danni a breve termine ma anche a lungo termine dovuti al degrado dei materiali e a

una cattiva manutenzione ordinaria della struttura. La sigillatura dei giunti, l'impermeabilizzazione resistente alla spinta positiva e negativa, le iniezioni nelle fessure etc. sono tutti trattamenti necessari, che combinati con le tecniche di ripristino del calcestruzzo assicurano la durabilità della struttura.

I sistemi impermeabilizzanti Master Builders Solutions rispondono a tutti questi requisiti. Inoltre I nostri sistemi di impermeabilizzazione per le dighe possono essere sviluppati su misura a seconda delle esigenze specifiche richieste da ogni progetto.



La durabilità dei sistemi di impermeabilizzazione sia su spinta positiva che negativa è garantita dalle alte prestazioni delle membrane elastiche MasterSeal. I sistemi per il ripristino del cls e per l'iniezione nelle fessure e nei vuoti presenti nella struttura della diga possono essere risolti con le malte da ripristino e malte ad elevata duttilità MasterEmaco e con le resine da iniezione MasterRoc. In conclusione Master Builders solutions mette a disposizione una vasta gamma di prodotti ad alte prestazioni associata a una esperienza decennale e a una rete di condivisione di conoscenze relative al mondo dell'impermeabilizzazione di manufatti idraulici, al fine di garantire la migliore soluzione possibile ad hoc per qualsiasi esigenza.



Legenda

- Membrane impermeabilizzanti
- Trattamento dei giunti
- Ripristino del calcestruzzo
- Iniezioni

	Malte strutturali espansive per interventi estesi di ripristino	Malte strutturali polimeromodificate per interventi localizzati di ripristino	Malte strutturali per interventi rapidi	Malta ultrarapida	Sigillante poliuretanico	Sigillante cementizio	Bandella elastomerica impermeabilizzante	Resine da iniezione	Membrane impermeabilizzanti cementizie (rigide o flessibili)	Membrana impermeabilizzante elastomerica	Sistema impermeabilizzante a membrana poliureica non carrabile	Sistema impermeabilizzante a membrana poliureica carrabile
1	MasterEmaco S4xy (serie)	MasterEmaco S9xy (serie)	MasterEmaco T1x00 (serie)	MasterSeal 590	MasterSeal NP 474	MasterSeal 560 JF	MasterSeal 930	MasterRoc MP 364 flex	MasterSeal 5xy (serie)	MasterSeal 6100 FX	MasterSeal M 689	MasterSeal Traffic 2389
2	●	●	●						●	●	●	
3												●
4					●	●	●					
5								●				
6	●	●		●					●	●	●	

Per i dettagli e le prestazioni relative ai prodotti vedi tabelle riepilogative da pag. 18



Serbatoi, Vasche e Torri piezometriche

La necessità di accumulare l'acqua in serbatoi per averne immediata disponibilità è da sempre un'esigenza delle comunità.

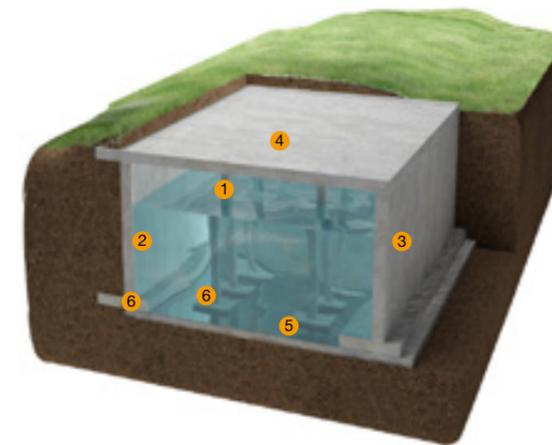
I cambiamenti climatici stanno portando sempre più all'alternarsi di periodi estremamente piovosi, a periodi secchi o addirittura di siccità. Lo scopo dei serbatoi infatti è quello di accumulare acqua nei periodi di piena per poi rilasciarla gradualmente nei periodi in cui le precipitazioni si riducono drasticamente. I serbatoi possono essere usati per accumulare acqua destinata a diversi scopi: acqua potabile per uso domestico, irrigazione dei campi, bacini antincendio, o acqua di processo per le industrie. I Serbatoi, o le vasche possono essere realizzati a terra, o sopraelevati (torri piezometriche) quest'ultimi necessari per creare la spinta

idrostatica necessaria alla distribuzione dell'acqua nella rete. L'acqua destinata al consumo umano deve essere contenuta in serbatoi protetti da membrane impermeabilizzanti che rispondano ai requisiti Europei, o nazionali, per il contatto con acqua potabile. I serbatoi e le vasche possono essere soggetti a perdite, spesso attraverso fessure o distacchi dovuti ai movimenti strutturali dei giunti. I giunti, quindi, richiedono un trattamento specifico che garantisca la tenuta nonostante i movimenti strutturali, insieme ad una impermeabilità massima.

I sistemi impermeabilizzanti Master Builders Solutions rispondo pienamente ed in modo efficiente a tutti questi requisiti.



Inoltre sono progettati per proteggere e allungare la vita delle strutture stesse. Le membrane MasterSeal infatti, cementizie o a base resina, offrono soluzioni adatte sia a superfici in calcestruzzo che in muratura. Sono inoltre certificate per il contatto con acqua potabile. In conclusione Master Builders Solutions mette a disposizione una vasta gamma di prodotti ad alte prestazioni associata a una esperienza decennale e a una rete di condivisione di conoscenze relative al mondo dell'impermeabilizzazione di manufatti idraulici, al fine di garantire la migliore soluzione possibile ad hoc per qualsiasi esigenza.



Legenda
■ Membrane impermeabilizzanti ■ Ripristino del calcestruzzo
■ Trattamento dei giunti ■ Iniezioni

	Malte strutturali espansive per interventi estesi di ripristino	Malte strutturali polimeromodificate per interventi localizzati di ripristino	Malte strutturali per interventi rapidi	Malta ultrarapida	Sigillante poliuretano	Sigillante cementizio	Bandella elastomerica impermeabilizzante	Mastice poliuretanico idroespandente	Resine da iniezione	Membrane impermeabilizzanti cementizie (rigide o flessibili)	Membrana impermeabilizzante elastomerica	Sistema impermeabilizzante a membrana poliuretanica	Sistema impermeabilizzante a membrana poliuretano
	MasterEmaco S4xy (serie)	MasterEmaco S9xy (serie)	MasterEmaco T1x00 (serie)	MasterSeal 590	MasterSeal NP 474	MasterSeal 560 JF	MasterSeal 930	MasterSeal 912	MasterRoc MP 364 flex	MasterSeal 5xy (serie)	MasterSeal 6100 FX	MasterSeal M 689	MasterSeal Traffic xyz (serie)
1	●	●	●										
2										●	●	●	
3												●	
4													●
5					●	●	●	●					
6				●					●				

Per i dettagli e le prestazioni relative ai prodotti vedi tabelle riepilogative da pag. 18



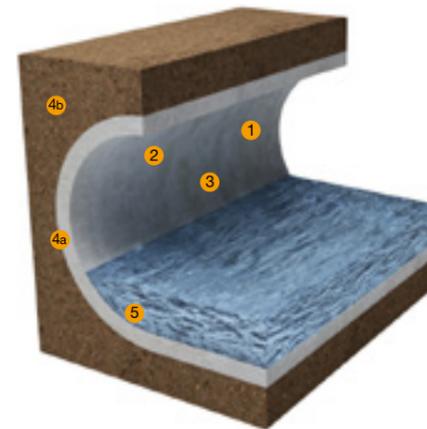
Gallerie Idrauliche

Le grandi opere idrauliche sono costituite da tutta una serie di infrastrutture annesse che ne permettono l'efficienza e la funzionalità, come ad esempio le opere di presa, opere di derivazione o scarico, e condotte forzate. Le opere di derivazione e scarico, possono essere sia a pelo libero che in pressione, ed in entrambi i casi possono essere sviluppate in galleria. Tendenzialmente sono a sezione circolare (quelle in pressione) o policentrica e internamente rivestite in calcestruzzo liscio per ridurre le perdite di carico, o anche in muratura di poietrame e malta di cemento. Generalmente le gallerie, essendo opere che convogliano acqua, non sono ispezionabili, se non durante i 'fuori servizio' dell'impianto. I sopralluoghi periodici però sono fondamentali per monitorare gli eventuali degradi in atto e per poter stabilire il periodo migliore e il tipo di intervento necessario per una manutenzione. In alcuni tratti la galleria è sede di dissesti strutturali che ne riducono la stabilità e ne compromettono l'impermeabilità. Spesso però si hanno problematiche legate a fenomeni di erosione dei rivestimenti, che può portare, una volta asportato detto strato protettivo, al crollo di intere porzioni di piedritto. I principali metodi risolutivi consistono, come per i canali all'aperto, nell'asportazione delle parti

ammalorate e nel relativo ripristino, al crescere degli spessori interessati con malta cementizia semplice, malta cementizia armata con rete elettrosaldata, betoncino o calcestruzzo armato e poi protetti con un'impermeabilizzazione prestazionale. Un altro tipico problema delle gallerie è quello delle venute d'acqua provenienti dall'ammasso roccioso circostante, che può portare alla formazione di sovrappressioni potenzialmente dannose per i rivestimenti.



In questo caso può essere risolutivo drenare l'acqua in eccesso con opportuni sistemi o intervenire nel terreno con resine idroespandenti che fermino quindi tali venute d'acqua, ovviamente dopo aver ripristinato e impermeabilizzato adeguatamente la calotta. Le resine MasterRoc per fermare le venute d'acqua rispondono pienamente ed in modo efficiente a tutti questi requisiti e sono progettate per proteggere e allungare la vita delle strutture stesse. Inoltre le membrane MasterSeal, cementizie o a base resina, offrono soluzioni adatte sia a superfici in calcestruzzo che in muratura. Sono inoltre certificate per il contatto con acqua potabile. In conclusione Master Builders solutions mette a disposizione una vasta gamma di prodotti ad alte prestazioni associata a una esperienza decennale e a una rete di condivisione di conoscenze relative al mondo dell'impermeabilizzazione di manufatti idraulici, al fine di garantire la migliore soluzione possibile ad hoc per qualsiasi esigenza.



- Legenda**
- Membrane impermeabilizzanti
 - Trattamento dei giunti
 - Ripristino del calcestruzzo
 - Iniezioni

	Malte strutturali espansive per interventi estesi di ripristino	Malta ultrarapida	Sigillante poliuretano	Sigillante cementizio	Bandella elastomerica impermeabilizzante	Mastice poliuretano idroespandente	Resine da iniezione	Membrane impermeabilizzanti cementizie (rigide o flessibili)	Membrana impermeabilizzante elastomerica	Sistema impermeabilizzante a membrana polirelica	Membrane impermeabilizzanti polimeriche (applicazione a sandwich) con possibilità di riduzione dello spessore totale da	Resina Poliuretano	Microcemento	Resina Acrilica
1	MasterEmaco S4xy (serie)	MasterSeal 590	MasterSeal NP 474	MasterSeal 560 JF	MasterSeal 930	MasterSeal 912	MasterRoc MP 364 flex	MasterSeal 5xy (serie)	MasterSeal 6100 FX	MasterSeal M 689	MasterSeal 345	MasterRoc MP 355	MasterRoc MP 650	MasterRoc MP 302/303
2	●	●						●	●	●	●			
3			●	●	●	●								
4a							●						●	●
4b												●	●	●
5	●													

Per i dettagli e le prestazioni relative ai prodotti vedi tabelle riepilogative da pag. 18



Altre componenti - I macchinari

Le infrastrutture idrauliche descritte precedentemente, ovvero dighe, canali, ponti canale, opere di presa, vasche di accumulo etc. sono spesso opere che compongono e permettono il funzionamento delle centrali idroelettriche. Nelle centrali in particolare è indispensabile l'utilizzo di turbine prima per trasformare l'energia idraulica in meccanica, e di trasformatori poi, per permettere la distribuzione dell'energia elettrica ottenuta.

L'ancoraggio dei macchinari come turbine a gas o vapore, alternatori e compressori, torni frontali ed orizzontali, gru, motori diesel, barre filettate e tirafondi e i riempimenti sottopilastra, richiedono l'utilizzo di malte ad hoc che rispondano ad esigenze specifiche. Infatti per ottenere un ancoraggio sicuro, semplice ed affidabile è necessario che la malta di collegamento tra la macchina (o struttura) da ancorare ed il basamento in calcestruzzo, presenti le seguenti caratteristiche:

- elevata fluidità per consentire un riempimento rapido e sicuro dello spazio tra macchina (o struttura) e fondazione;
- elevato mantenimento della lavorabilità per consentire di eseguire anche gli ancoraggi più complessi che richiedono tempi di lavorazione elevati;
- basso rapporto acqua/cemento;
- basso sviluppo di aria e basso inglobamento d'aria durante la fase di miscelazione e di messa in opera: è una caratteristica fondamentale per garantire il perfetto trasferimento delle sollecitazioni tra macchina (o struttura), piastra e basamento. è inoltre importante quando debba essere garantita l'impermeabilità dell'interfaccia;
- elevata durabilità, quindi impermeabilità, resistenza meccanica, adesione all'acciaio ed al calcestruzzo, resistenza alla fatica, alle vibrazioni ed ai cicli di carico;
- assenza di acqua essudata (bleeding)
- caratteristiche espansive: per assicurare la "monoliticità" tra il supporto e l'elemento da ancorare ed il miglior comportamento anche in fase di esercizio;
- assenza di ritiro plastico (nella fase plastica) ed igrometrico (nello stato indurito)
- elevata resistenza ai carichi dinamici e resistenza alla fatica.

La linea MasterFlow è specificatamente studiata per gli

ancoraggi; sono prodotti ad elevata fluidità con basso rapporto acqua-cemento e contenenti degli specifici agenti espansivi che contrastano il ritiro. MasterFlow è l'anello vitale tra la macchina (o la struttura) e la fondazione: esso sostiene la struttura, trasmette alla fondazione le sollecitazioni che si generano quando la macchina è in funzione o quando la struttura è caricata, mantiene l'allineamento dei macchinari e consente di ottenere la più elevata durabilità del sistema.

	Malte strutturali per interventi rapidi	Malte strutturali cementizie			Malta epossidica
	MasterEmaco T1x00 (serie)	MasterFlow 928	MasterFlow 980	MasterFlow 960	MasterFlow 648
1 Ancoraggi Sottopilastra		●	●		●
2 Ancoraggi di barre				●	
3 Ripristino del calcestruzzo	●				

Legenda
■ Ripristino del calcestruzzo
■ Tecniche di ancoraggio

Per i dettagli e le prestazioni relative ai prodotti vedi tabelle riepilogative da pag. 18



Altre componenti - Tralicci e Portali

Le infrastrutture idrauliche descritte precedentemente, ovvero dighe, canali, ponti canale, opere di presa, vasche di accumulo etc. sono spesso opere che compongono e permettono il funzionamento delle centrali idroelettriche. Dalle centrali parte la rete di distribuzione composta dalle strutture a traliccio. Tali strutture sono ormai prevalentemente metalliche, anche se non sono rari i tralicci in calcestruzzo, soprattutto risalenti agli anni 40-50 del 900. In tal caso la loro manutenzione è fondamentale per mantenere efficiente e continua la distribuzione di energia. In caso di strutture metalliche risulta importante invece la manutenzione dei plinti di fondazione, ovviamente in calcestruzzo, per garantire la stabilità dell'elemento interessato.

Le malte da ancoraggio e da ripristino Master Builders Solutions rispondo pienamente ed in modo efficiente ai requisiti necessari a mantenere e allungare la vita utile del manufatto.

In conclusione Master Builders solutions mette a disposizione una vasta gamma di prodotti ad alte prestazioni associata a una esperienza decennale e a una rete di condivisione di conoscenze relative al mondo dell'impermeabilizzazione di manufatti idraulici, al fine di garantire la migliore soluzione possibile ad hoc per qualsiasi esigenza.



	Malte strutturali espansive per interventi estesi di ripristino	Malte strutturali polimeromodificate per interventi localizzati di ripristino	Malte strutturali per interventi rapidi	Membrane impermeabilizzanti cementizie (rigide o flessibili)	Membrana impermeabilizzante elastomera
	MasterEmaco S4xy (serie)	MasterEmaco S9xy (serie)	MasterEmaco T1x00 (serie)	MasterSeal 5xy (serie)	MasterSeal 6100 FX
1 Ripristino del calcestruzzo	●	●	●		
2 Protezione degli elementi interrati	●			●	●

Legenda
■ Ripristino del calcestruzzo
■ Membrane impermeabilizzanti

Per i dettagli e le prestazioni relative ai prodotti vedi tabelle riepilogative da pag. 18



Nuova costruzione di strutture a tenuta idraulica

Per strutture a tenuta idraulica si intendono vasche contenenti acque reflue, potabili o di prima pioggia, vasche antincendio, acquedotti, impianti fognari, briglie, tombini, canali, dighe, etc. Generalmente questi manufatti sono costituiti da strutture di fondazione e di elevazione o meglio, da muri verticali e sub-orizzontali. Gli elementi pertanto possono essere:

- **completamente immersi** in permanente contatto con l'acqua (generalmente le strutture di fondazione)
- **parzialmente immersi** (muri laterali di contenimento).

A seconda delle caratteristiche dell'acqua si individuano:

- **acque non aggressive** (ove si richiede per l'elemento strutturale il solo requisito di tenuta idraulica);
- acque reflue non aggressive per il calcestruzzo, ma che per il **potenziale inquinamento dei terreni** e delle falde circostanti richiedono provvedimenti più stringenti in termini di tenuta idraulica delle strutture;
- **acque contenenti anidride carbonica libera e/o solfati** (come avviene spesso nei torrenti di alta montagna) che possono degradare il conglomerato e che, pertanto, richiedono per le strutture oltre ai requisiti di tenuta idraulica anche dei provvedimenti per prevenire il degrado del materiale in forma di asportazione della pasta di cemento e di espansioni distruttive.

Infine, solo per le sole strutture di elevazione che alternano periodi di asciutto/bagnato (emersione/



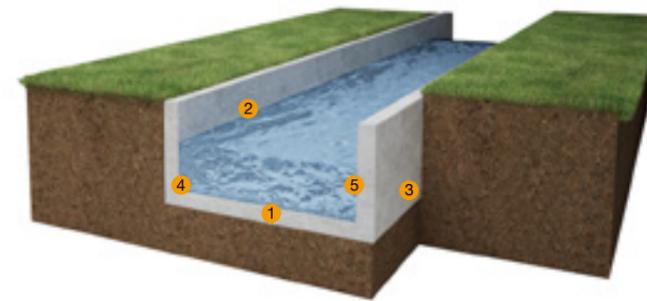
immersione), la diversificazione delle prescrizioni per il calcestruzzo deve basarsi anche sulle condizioni climatiche (clima continentale o rigido) e sulla zona ove è situata la struttura (in ambiente marino o meno). In linea generale per garantire sia il requisito di durabilità che quello di tenuta idraulica, in accordo anche ai dettami della norma UNI 11104, per strutture a contatto con acque non aggressive, si suggerisce di adottare le seguenti prescrizioni:

- **elementi completamente immersi ricadono in classe di esposizione XC2** ai fini della durabilità e relativamente al requisito di tenuta idraulica si debba limitare il coefficiente di permeabilità (K) a valori inferiori a 5.0-10-13m/s che tradotti in termini prestazionali equivalgono a prescrivere un calcestruzzo C28/35 (a/c ≤ 0.55);
- **elementi parzialmente sommersi a contatto con acque non aggressive** oppure **elementi a contatto con acque reflue non aggressive per il calcestruzzo**, indipendentemente che siano completamente o parzialmente sommersi, ricadono in **classe di esposizione XC4** e relativamente al requisito di tenuta idraulica il coefficiente di permeabilità (K) deve essere imposto a valori inferiori a 1.0-10-13m/s che tradotti in termini prestazionali equivalgono a prescrivere un calcestruzzo C32/40 (a/c ≤ 0.50).

Resta da segnalare che l'ottenimento del requisito di tenuta idraulica può essere conseguito solo se, unitamente alla scelta di un conglomerato "impermeabile", si predispongono in corrispondenza delle riprese di getto tra fondazione e muri verticali o tra giorni successivi di getto, degli opportuni profili water-stop o iniettando delle resine espandenti mediante tubi microforati al fine di garantire la tenuta idraulica anche in corrispondenza di queste sezioni singolari.

In ogni caso in fase di progettazione, ai fini della durabilità, è importante valutare il livello di aggressione promosso dalle acque in contatto con le strutture in calcestruzzo e, conseguentemente, definire le corrette prescrizioni di capitolato sia in termini di prestazioni reologiche e meccaniche della miscela, sia di messa in opera e stagionatura. Master Builders Solutions oltre a una vasta gamma di prodotti adatti alla manutenzione e alla costruzione di manufatti per infrastrutture a

tenuta idraulica offre un supporto alla progettazione del mix design attraverso la consulenza dei nostri tecnici qualificati.



- Legenda**
- Membrane impermeabilizzanti
 - Trattamento dei giunti
 - Additivi per il calcestruzzo

1	Getto zone completamente immerse	●	●	●	●	●													
2	Getto zone parzialmente immerse	●	●	●	●	●													
3	Impermeabilizzazione controterra																		●
4	Trattamento dei Giunti						●	●	●	●									
5	Impermeabilizzazione													●	●	●	●	●	●

Aditivo superfluidificante	Aditivo idrofobizzante	Aditivo aerante	Aditivo impermeabilizzante	Modificatore di viscosità	Fumo di Silice	Sigillante poliuretano	Sigillante cementizio	Bandella elastomerica impermeabilizzante	Mastice poliuretano idroespandente	Membrane impermeabilizzanti cementizie (rigide o flessibili)	Membrana impermeabilizzante elastomerica	Sistema impermeabilizzante a membrana polimerica	Sistema impermeabilizzante a membrana poliuretanica
MasterGlenium Sky (serie)	MasterPel 790	MasterAir (a)	MasterLife WP 1000	MasterMatrix SDC 150 (b)	MasterRoc MS 610	MasterSeal NP 474	MasterSeal 560 JF	MasterSeal 930	MasterSeal 912	MasterSeal 5xy (serie)	MasterSeal 6100 FX	MasterSeal M 689	MasterSeal M 808

(a) per elementi parzialmente immersi in zona a clima rigido
(b) per calcestruzzi high-flow

Per i dettagli e le prestazioni relative ai prodotti vedi tabelle riepilogative da pag. 18



Impermeabilità all'acqua

La capacità di resistere alla penetrazione dell'acqua e la capacità di mantenere una buona elasticità senza fessurare sono le caratteristiche principali che definiscono la qualità di una membrana impermeabilizzante.

Resistenza alla spinta positiva:

Questa è la capacità della membrane di resistere alla pressione idraulica esercitata dall'acqua direttamente sulla superficie della membrane stessa applicata al supporto di calcestruzzo, situazione tipica nei rivestimenti interni di vasche e serbatoi. L'efficienza nella risposta a tale spinta idraulica può essere verificata seguendo metodi di prova specifici (EN 12390/8) sottoponendo il calcestruzzo a una pressione predefinita.



Resistenza alla spinta negativa:

Questa è la capacità della membrane di resistere a una pressione idraulica esercitata dall'acqua che non è a diretto contatto con la membrana stessa, la quale riveste l'esterno del serbatoio o della vasca. L'efficienza nella risposta a tale spinta idraulica può essere verificata seguendo metodi di prova specifici (EN 8298/8) sottoponendo il calcestruzzo a una pressione predefinita. L'utilizzo dei migliori polimeri è alla base della formulazione che garantisce alle membrane MasterSeal ottime prestazioni anche ad elevate pressioni



Elasticità e Crack Bridging Ability

Spesso, erroneamente, vengono associati i concetti di flessibilità e elasticità. Nonostante siano concetti connessi tra loro, le migliori caratteristiche di crack bridging sono legate a prestazioni di elasticità più che di flessibilità. L'elasticità è la capacità di una membrana di assorbire i movimenti del substrato dove è applicata senza subire danni o lesioni. Ma misurare l'elasticità fine a se stessa non dà indicazioni realistiche relative al comportamento della membrana applicata e ancorata al supporto. Tali informazioni, più complete, ci vengono fornite dai test di crack bridging. Tali misurazioni possono avvenire in situazioni statiche (EN 1062-7 Method a) o dinamiche (EN 1062-7 method b). La risposta ai requisiti di crack bridging ability delle singole membrane MasterSeal è descritta nelle tabelle che seguono (vedi capitolo successivo), oltre che nelle singole schede tecniche di ogni prodotto.





Riepilogo dei prodotti e loro caratteristiche

Membrane impermeabilizzanti

Gli impermeabilizzanti cementizi, sia polimero modificati che non, offrono un ancoraggio monolitico al supporto di calcestruzzo, unito ad alte prestazioni di impermeabilizzazione, offrendo buone resistenze alla spinta idraulica positiva e negativa. L'applicazione di tali prodotti sia a mano che a spruzzo, e la possibilità di usare tali membrane anche su supporti umidi, sono tra i principali vantaggi di questi prodotti. Una delle innovazioni più rilevanti è il MasterSeal 6100 Fx, prodotto monocomponente, ad alta elasticità, cementizio, leggero e prestazionale anche a basse temperature (-10°C). I rivestimenti di natura epossidica o poliuretanica o poliureica sono utilizzati laddove le strutture in calcestruzzo sono soggette a attacchi chimici o a movimenti di assestamento. Tali prodotti sono caratterizzati da una alta durabilità e possono essere utilizzati in molteplici applicazioni. **Vi sono inoltre prodotti impermeabilizzanti che riducono il coefficiente di scabrezza delle superfici di canali e ponti canale e di strutture dove c'è flusso continuo di acqua.** Maggiori informazioni su tali prodotti sono disponibili sul quaderno tecnico dedicato alle impermeabilizzazioni del calcestruzzo e sulle singole schede tecniche di ogni prodotto.



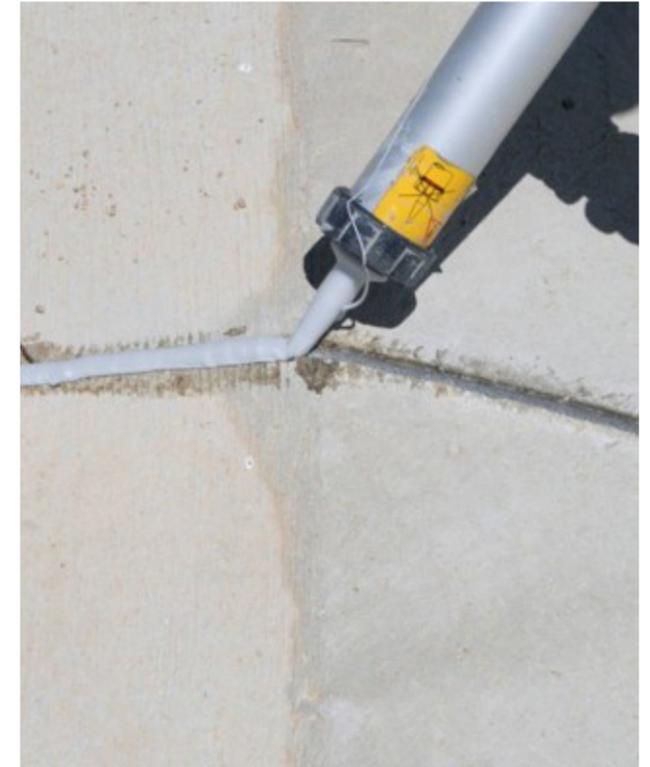
	Supporto	Protezione contro la carbonatazione			Crack Bridging		Resistenza Chimica (**)	Resistenza all'abrasione	
		Cls	Muratura	Fondo umido	Statico	Dinamico			
Membrane impermeabilizzanti cementizie	MasterSeal 581 (*)	●	●	si	—	(rigido)	(rigido)	—	<3.00 g
	MasterSeal 545 (*)	●	●	si	Sd>50m	A4 (>1250 µm)	B2	Alta	<0.25 g
	MasterSeal 560 (*)	●	●	si	Sd>150m	A4 (>1250 µm)	B3,1	Media	—
Membrana impermeabilizzante elastomerica	MasterSeal 6100 FX (*)	●	●	si	Sd>50m	A4 (>1250 µm)	B3,1	—	<1.20 g
Sistema impermeabilizzante a membrana poliuretanica	MasterSeal M 808 (*)	●	—	solo con primer idoneo	Sd>50m	A4 (>1250 µm)	—	Alta	<0.25 g
Vetrificante epossidico	MasterSeal M 391 (*)	●	—	solo con primer idoneo	Sd>50m	(rigido)	(rigido)	—	<0.10 g
Sistema impermeabilizzante a membrana poliureica	MasterSeal M 689	●	—	solo con primer idoneo	Sd>100m	A5 (massima)	B4,2	Alta	<0.12 g

(*) prodotti adatti al contatto con acqua potabile
 (**) confrontare le tabelle specifiche di ogni singolo prodotto nella scheda tecnica

In tabella non sono inseriti tutti i prodotti a disposizione. Per avere informazioni e ulteriori dettagli su ogni prodotto si consiglia di consultare la scheda tecnica specifica e l'eventuale quaderno tecnico dedicato.

Trattamento dei giunti

Per permettere i movimenti strutturali di un manufatto, necessari per limitare rotture e tensioni interne al calcestruzzo, è importante prevedere la presenza di giunti di espansione. Altri tipo di giunti si formano quando il colaggio del calcestruzzo si interrompe, e viene poi ripreso su parti di conglomerato già indurito (giunti freddi). Queste discontinuità vanno trattate appositamente per evitare che si creino danni alla membrana, causando infiltrazioni di acqua. Master Builders Solutions offre una vasta gamma di prodotti adatti a molteplici applicazioni, per venire incontro alle più varie esigenze. Maggiori informazioni su tali prodotti sono disponibili sulle singole schede tecniche di ogni prodotto.



	Supporto	Capacità di movimento	Contatto con Acqua				Resistenza Chimica (*)		
			Calcestruzzo	Muratura	Permanente	Acqua potabile		Acqua di scarto	Acqua di mare
Sigillante poliuretano	MasterSea NP 474	±25%	●	—	●	●	●	●	Media
Sigillante cementizio	MasterSeal 560 JF	—	●	●	●	●	—	—	Bassa
Bandella elastomerica impermeabilizzante	MasterSeal 930	—	●	●	●	●	●	●	Alta
Mastice poliuretano idroespandente	MasterSeal 912	—	●	—	●	—	●	—	Media

(*) confrontare le tabelle specifiche di ogni singolo prodotto nella scheda tecnica

In tabella non sono inseriti tutti i prodotti a disposizione. Per avere informazioni e ulteriori dettagli su ogni prodotto si consiglia di consultare la scheda tecnica specifica e l'eventuale quaderno tecnico dedicato.



Riepilogo dei prodotti e loro caratteristiche

Ripristino del Calcestruzzo

Il primo passo nel recupero dei manufatti descritti è quello di procedere al ripristino del calcestruzzo ammalorato. L'approccio ingegneristico al ripristino prevede, prima di tutto, l'indagine visiva e strutturale sul calcestruzzo in modo tale da determinarne lo stato di degrado, per poter trovare la tecnica di intervento più idonea alla problematica riscontrata. A seconda della profondità di degrado si potrà scegliere se intervenire con prodotti rasanti, o, in alternativa, in caso di degrado del copriferro e della sezione resistente, si sceglieranno malte che possano risanare tali zone, con spessori fino a 10 cm. Nel campo del ripristino del calcestruzzo di manufatti di infrastrutture idrauliche, ad esempio, trovano un vasto campo di applicazione le malte ad elevata duttilità, caratteristica ottenuta grazie all'aggiunta di fibre metalliche o polimeriche. Tali prodotti migliorano notevolmente la durabilità dei manufatti soggetti ai fenomeni di cavitazione, grazie all'alta resistenza agli urti, e garantiscono la frammentazione, la discontinuità e la ramificazione di eventuali fessure che potrebbero formarsi negli anni, al fine di migliorare la tenuta delle infrastrutture idrauliche.

Una volta ripristinato il calcestruzzo del manufatto si

potrà procedere alla protezione/impermeabilizzazione di quest'ultimo per garantirne la più lunga vita utile possibile.

Maggiori informazioni su tali prodotti sono disponibili sul quaderno tecnico dedicato al ripristino del calcestruzzo e sulle singole schede tecniche di ogni prodotto.



	Natura del prodotto	Spessori di applicazione		Preparazione del supporto		Fibro-rinforzato	Tempi di presa	Resistenza alla carbonatazione accelerata	Adesione al CLS	Impermeabilità all'acqua, misurata come coeff. di assorbimento capillare
		<5 mm	tra 10 e 50 mm	Sabbiatura/idrosabbiatura	Demolizione meccanica/idroscarifica					
Malte strutturali polimeromodificate	MasterEmaco N 905 FC	●		●			standard	●	≥ 2 MPa	●
	MasterEmaco S 955		●	●			standard	●	≥ 2 MPa	●
Malte strutturali espansive	MasterEmaco S 498 FR		●		●	●	standard	●	≥ 2 MPa	●
	MasterEmaco S 485 FR		● (*)		●	●	standard	●	≥ 2 MPa	●
Malte strutturali a maturazione rapida (applicabili fino a -10°C)	MasterEmaco T 1100 TIX		fino a 150 mm		●		rapido	●	≥ 2 MPa	●
	MasterEmaco T 1200 PG		fino a 150 mm		●		rapido	●	≥ 2 MPa	●
	MasterEmaco T 1400 FR		fino a 150 mm		●	●	rapido	●	≥ 2 MPa	●

(*) può arrivare a coprire ripristini fino a 100 mm con aggiunta di ghiaio

In tabella non sono inseriti tutti i prodotti a disposizione. Per avere informazioni e ulteriori dettagli su ogni prodotto si consiglia di consultare la scheda tecnica specifica e l'eventuale quaderno tecnico dedicato.

Tecniche di ancoraggio

MasterFlow è la linea di prodotti per ancoraggio di Master Builders Solutions.

Ogni prodotto offre specifiche caratteristiche che vanno valutate in fase progettuale al fine di poter scegliere la soluzione più idonea.

Maggiori informazioni su tali prodotti sono disponibili sul quaderno tecnico dedicato agli ancoraggi e sulle singole schede tecniche di ogni prodotto.



	Spessori di applicazione	Resistenza ai carichi dinamici		Fluidità			Resistenza Chimica (*)	
		< 5 cm	tra 5 e 10 cm	Elevatissima	Ottima	Superfluida		Fluida
Malte strutturali cementizie	MasterFlow 928	●		●		●	●	Media
	MasterFlow 980		●	●		●	●	Media
	MasterFlow 960			●		●	●	Media
Malta epossidica	MasterFlow 648	●			●		●	Alta

(*) confrontare le tabelle specifiche di ogni singolo prodotto nella scheda tecnica

In tabella non sono inseriti tutti i prodotti a disposizione. Per avere informazioni e ulteriori dettagli su ogni prodotto si consiglia di consultare la scheda tecnica specifica e l'eventuale quaderno tecnico dedicato.



Riepilogo dei prodotti e loro caratteristiche

Iniezioni

MasterRoc è la linea di prodotti dedicata alle opere in sotterraneo, come ad esempio le iniezioni di consolidamento nel terreno. Questi interventi possono essere sviluppati con microcementi o con prodotti a base resina di diversa natura a seconda delle prestazioni richieste e delle condizioni al contorno presenti (natura del terreno, entità delle venute d'acqua, eventuale contatto con acqua potabile, etc). Maggiori informazioni su tali prodotti sono disponibili sul quaderno tecnico dedicato alle iniezioni e sulle singole schede tecniche di ogni prodotto.



	Natura del prodotto	Velocità di reazione	Fattore di espansione	Viscosità	Resistenza a compressione	Componenti	
Resine per iniezioni nel terreno	MasterRoc MP 355	Resina poliuretanic	da 30 a 60 s	da 4 a 8 da 10 a 20	250 mPa s	75 MPa (non espansa) 1.5 MPa (fattore di esp. 7)	2
	MasterRoc MP 302	Resina acrilica	da 6 a 8 min da 40 a 50 min	-	5 mPa s	resina gommosa	3
	MasterRoc MP 303	Resina acrilica	da 14 s a 2 min da 5 a 40 min	-	5 mPa s	resina gommosa	3
Microcemento per iniezioni nel terreno e nel CLS	MasterRoc MP 650	Microcemento	da 60 a 120 min	-	32-34 s (al Flow-Cone)	45 MPa a 28 gg (a/c 0.5) 12 MPa a 28 gg (a/c 1)	95% puro clinker
Resie per iniezioni nel CLS	MasterRoc MP 364 flex	Resina organominerale	da 120 a 180 s	-	450 mPa s	40 MPa a 24 h	2

In tabella non sono inseriti tutti i prodotti a disposizione. Per avere informazioni e ulteriori dettagli su ogni prodotto si consiglia di consultare la scheda tecnica specifica e l'eventuale quaderno tecnico dedicato.





Master Builders Solutions di BASF per l'Industria delle Costruzioni

MasterAir

Soluzioni per calcestruzzi aerati

MasterBrace

Soluzioni per il consolidamento statico del calcestruzzo

MasterCast

Soluzioni per la prefabbricazione terra-umida

MasterCem

Soluzioni per la produzione del cemento

MasterEmaco

Soluzioni per il ripristino del calcestruzzo

MasterFinish

Soluzioni per il disarmo

MasterFlow

Soluzioni per ancoraggi di precisione

MasterFiber

Soluzioni per il calcestruzzo fibrorinforzato

MasterGlenium

Soluzioni per calcestruzzi performanti ad elevata lavorabilità e basso rapporto A/C

MasterInject

Soluzioni per le iniezioni in strutture in calcestruzzo

MasterKure

Soluzioni per la stagionatura del calcestruzzo

MasterLife

Soluzioni per calcestruzzi durevoli

MasterMatrix

Soluzioni per il controllo della reologia in calcestruzzi reodinamici

MasterPel

Soluzioni per calcestruzzi idrofobizzati

MasterPolyheed

Soluzioni per calcestruzzi mediamente performanti

MasterPozzolith

Soluzioni per la riduzione dell'acqua nei calcestruzzi

MasterProtect

Soluzioni per la protezione del calcestruzzo

MasterRheobuild

Soluzioni per calcestruzzi superfluidi

MasterRoc Soluzioni per le costruzioni in sotterraneo

MasterSeal

Soluzioni per l'impermeabilizzazione e la sigillatura

MasterSet

Soluzioni per il controllo dell'idratazione

MasterSuna

Soluzioni per la sabbia e gli aggregati nel calcestruzzo

MasterSure

Soluzioni per il controllo della lavorabilità

MasterTop

Soluzioni per pavimentazioni industriali

Master X-Seed

Soluzioni per il calcestruzzo prefabbricato con indurimento accelerato

Ucrete

Soluzioni per pavimentazioni ad elevata durabilità

BASF Construction Chemicals Italia Spa

Via Vicinale delle Corti, 21

31100 Treviso ■ Italia

T +39 0422 304 251 ■ F +39 0422 429 485

infomac@basf.com

www.master-builders-solutions.basf.it

Le informazioni qui contenute circa le modalità d'uso o di impiego dei nostri prodotti, corrispondono allo stato attuale delle nostre conoscenze scientifiche e pratiche e non comportano l'assunzione di alcuna nostra garanzia e/o responsabilità sul risultato finale delle lavorazioni con impiego dei nostri prodotti. Non dispensano, quindi, il cliente dall'onere e responsabilità esclusivi di verificare l'idoneità dei nostri prodotti per l'uso e gli scopi che si prefigge. La qualità contrattuale del prodotto al momento del trasferimento si basa esclusivamente sulle informazioni presenti nella scheda tecnica. Tutte le descrizioni, i disegni, le fotografie, i dati, le misure, i pesi, ecc. indicati in questa pubblicazione possono essere modificati senza preavviso. È responsabilità di chi riceve i nostri prodotti assicurarsi che siano rispettati eventuali diritti proprietari come anche le leggi e le legislazioni vigenti (02/2014).

® = marchio registrato del Gruppo BASF in molti paesi.

EEBE 1411it