

Sistema

UNDERGROUND



**FASSA
BORTOLO**

LEGENDA ICONE



Esterni ed Interni



A mano



A macchina



A spruzzo



In silo



In sacco



Spatola in plastica

INDICE

Servizio di supporto tecnico	4	Gallerie	24
FassAcademy	4	Rivestimenti	26
Fassa Bortolo	6	Tecnologia dello spritz beton	26
Innovare nella qualità	8	Il recupero dei rivestimenti	27
Certificazioni che qualificano la responsabilità	9	I prodotti	27
Consolidamento di terreni	10	Riempimento di cavità e vuoti	28
Pali e micropali	12	Generalità	28
Generalità e campi d'impiego	12	Il prodotto	29
Le fasi di esecuzione	13	Consolidamento di versanti e frane	30
I prodotti	14	Metodi di consolidamento: generalità	32
Berlinesi e paratie	16	I prodotti	33
Berlinesi: generalità e campi d'impiego	16	Geotermia	34
Paratie: generalità e campi d'impiego	17	Generalità e campi d'impiego	36
I prodotti	19	Applicazione della malta per iniezione	38
Tiranti e ancoraggi	20	Il prodotto	39
Generalità	22	I prodotti	40
Applicazione della malta da iniezione	23	Le attrezzature	46
I prodotti	23	Il sistema Fassa per le opere in sotterraneo	52

SERVIZIO DI SUPPORTO TECNICO

Il Gruppo Fassa Bortolo è a vostra disposizione per dare supporto gratuito in fase decisionale, progettuale e di cantiere.

Come:

- Con assistenza tecnica per supporto in fase decisionale alla progettazione, pre e post vendita.
- Supportandovi nella valutazione delle necessità progettuali e proposta delle soluzioni rispondenti alle normative vigenti.
- Elaborando informative tecniche sulla base dei dati forniti o definiti in cantiere.
- Mettendo a disposizione un applicatore/dimostratore per mostrare la corretta posa in opera e per l'avvio squadra in cantiere.

Per maggiori informazioni: area.tecnica@fassabortolo.com

FASSACADEMY

Un'offerta formativa rivolta a tutta la filiera del mondo costruzioni, per restare sempre aggiornati sull'evoluzione del settore edilizio: FassAcademy è un ciclo di appuntamenti in tutta Italia o webinar online, rivolti a professionisti, rivenditori, applicatori, imprese, scuole.

- Per i progettisti: convegni, workshop e webinar d'interesse tecnico e culturale.
- Per i rivenditori: organizzazione di Open Day e incontri tecnici per aggiornare i clienti e il proprio personale sull'utilizzo dei nostri cicli applicativi e i relativi prodotti.
- Per gli applicatori: corsi e webinar applicativi di aggiornamento su prodotti e attrezzature.

Inquadra il QR-code e visita l'area dedicata sul nostro sito



FASSA BORTOLO

**IL NOSTRO PERCORSO: SOLIDE RADICI NEL PASSATO
E UNO SGUARDO SEMPRE RIVOLTO AL FUTURO DEL
SETTORE EDILIZIO.**

La storia del Gruppo Fassa Bortolo inizia nel 1710, anno in cui per la prima volta si attesta la presenza di un membro di famiglia nel settore dell'edilizia. È poi nei primi del '900, nell'Opificio Lazzaris di Spresiano (TV), che ha origine l'attuale visione industriale: ancora oggi, quest'antica fabbrica completamente recuperata è sede del nostro Centro direzionale, luogo privilegiato da cui nascono tutte le grandi imprese del Gruppo.

Da qui, incubatore di idee per sostenere le sfide di un settore competitivo e in continua evoluzione, Fassa Bortolo è cresciuta sino a diventare leader in Italia con una gamma completa di soluzioni innovative per l'edilizia, 21 stabilimenti produttivi in sette Paesi e oltre 1700 collaboratori, per una presenza dinamica e capillare verso i clienti.

Negli ultimi trent'anni, l'evoluzione dei bisogni abitativi ha stimolato il Gruppo ad ampliare la gamma delle proprie soluzioni, raggiungendo importanti posizioni di leadership anche nel comparto dell'isolamento termico. Con una vasta ed articolata gamma di prodotti e soluzioni, assecondiamo oggi le esigenze degli operatori del settore a 360°.

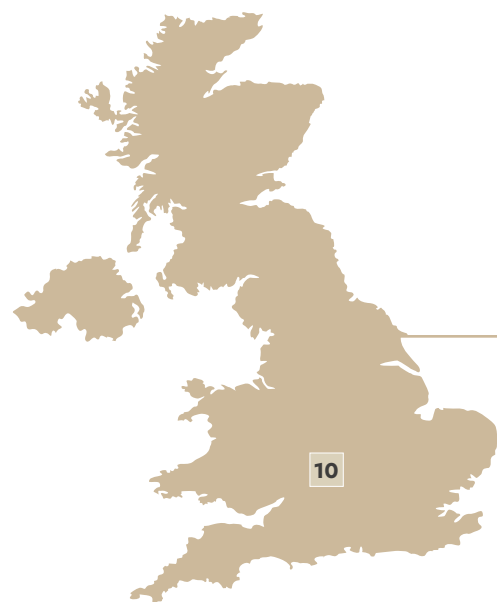
L'attenzione costante alla massima qualità, garantita da controlli rigorosi in tutte le fasi della produzione e l'efficienza di un servizio tempestivo e professionale nei cantieri, fanno di Fassa Bortolo un partner esperto ed affidabile in qualsiasi opera di nuova costruzione o ristrutturazione.

Visita il nostro sito: **www.fassabortolo.it**



Gli insediamenti produttivi Fassa Bortolo, dal 2000 ad oggi, si sono più che quadruplicati, diffondendosi nel territorio italiano e anche in Europa.

Creare numerosi stabilimenti è una scelta impegnativa, ma è anche la dimostrazione concreta di quanto sia per noi importante poter offrire sempre un servizio tempestivo ed efficiente ai propri clienti, accompagnato dall'alta qualità dei prodotti che nasce dalla costante attenzione all'evoluzione tecnologica. Essere presenti nel territorio, vicini non solo metaforicamente alle esigenze di chi lavora nell'edilizia, è la chiave del successo del sistema Fassa.



10

**SPAGNA
FILIALI
COMMERCIALI
FASSA HISPANIA S.L.**

9 Madrid

**SPAGNA
STABILIMENTI
DI PRODUZIONE
YEDESA S.A.**

20 Antas (Almería)

**BRASILE
STABILIMENTI
DI PRODUZIONE
FASSA DO BRASIL**

Matozinhos 21
(Minas Gerais)



21



9

19

20

**PORTOGALLO
STABILIMENTI
DI PRODUZIONE
FASSALUSA LDA**

19 São Mamede (Batalha)



REGNO UNITO FILIALI COMMERCIALI FASSA UK LTD

10 Tewkesbury

SVIZZERA FILIALI COMMERCIALI FASSA SA

5 Mezzovico
6 Aclens
7 Dietikon (Zurigo)

ITALIA FILIALI COMMERCIALI

Bolzano 1
Altopascio (LU) 2
Sassuolo (MO) 3
Ciampino (RM) 4

ITALIA SEDE DIREZIONALE FASSA S.R.L.

Spresiano (TV) 1

STABILIMENTI DI PRODUZIONE

Spresiano (TV) 1
Artena (RM) 2
Mazzano (BS) 3
Ravenna 4
Moncalvo (AT) 5
Bagnasco (CN) 6
Molazzana (LU) 7
Popoli Terme (PE) 8
Sala al Barro (LC) 9
Montichiari (BS) 10
Bitonto (BA) 11
Calliano (AT) 12
Ceraio di Dolcé (VR) 13
Villaga (VI) 14
Ortona (CH) 15
Gaiarine (TV) 16
IMPA S.p.A. 17
San Pietro di Feletto (TV)
CALCE BARATTONI S.p.a. 18
Schio (VI)

FRANCIA FILIALI COMMERCIALI FASSA FRANCE S.A.S.U.

8 Paris la Défense

INNOVARE NELLA QUALITÀ

L'innovazione rappresenta per noi il principale modo di agire nei confronti del presente e del futuro, in cui energia, competenze e risorse da sempre le investiamo per promuovere cambiamenti migliorativi nelle nostre soluzioni e rispondere efficacemente ad un mercato esigente e molto dinamico.

La qualità rappresenta il nostro modo di trovare la soluzione e "fare" il prodotto; vuole essere ciò che orienta tutti i processi di studio, analisi, elaborazione e sviluppo. Le certificazioni vanno oltre al semplice utilizzo normativo e sono un forte strumento di governo dei nostri processi produttivi e di riconoscimento del nostro stile di fare impresa.

PARTNERSHIP CHE SEGNA LA DIFFERENZA

ISI - INGEGNERIA SISMICA ITALIANA

L'associazione ISI - Ingegneria Sismica Italiana - coinvolge i diversi attori in un gruppo dinamico che li rappresenta e li promuove, organizzando attività di divulgazione del loro lavoro, comunicando con gli organi ufficiali, istituzioni ed enti normatori, con la comunità accademica e scientifica, con il mondo industriale e con quello dei professionisti nel campo dell'ingegneria sismica.



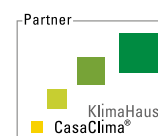
ASSORESTAURO

Assorestauro è la prima rete di imprese italiane che mette in collegamento l'intera filiera del comparto: produttori di materiali, attrezzature e tecnologie, fornitori di servizi, imprese specializzate nel restauro e nella conservazione del patrimonio materiale. Un'associazione per condividere le esperienze, collaborare ai grandi progetti nazionali, competere sui mercati internazionali. È la sintesi di diverse discipline, professionalità specializzate, tecnologie innovative e vocazioni imprenditoriali. È la voce di un comparto che ha importanti ricadute economiche nel settore turistico, dell'industria e del bio/edile.



CASA CLIMA

Il marchio riconosce le competenze tecniche elevate e il costante impegno, attuate attraverso la ricerca su prodotti specifici, finalizzati a costruire e risanare gli edifici secondo criteri di efficienza energetica e sostenibilità ambientale.



SYMBOLA

È la Fondazione per le Qualità Italiane che si propone da sempre come aggregatore di soggetti portatori di esperienze diverse come quelle della Fassa Bortolo, accomunati dall'attenzione alla qualità espresse sul territorio.



LEGAMBIENTE

È l'associazione ambientalista con la diffusione più capillare sul territorio nazionale e maggiormente radicata nella società, che mira ad ampliare il dialogo sul tema dell'ambientalismo e dell'innovazione, promuovendo numerose attività in materia di economia circolare.



CERTIFICAZIONI CHE QUALIFICANO LA RESPONSABILITÀ

REGOLAMENTO CPR 305/2011 MARCATURA CE E DOP

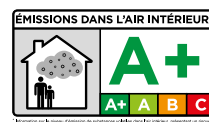
Tutti i prodotti Fassa sono conformi alle normative dell'Unione Europea e rispondono a tutti i requisiti prestazionali richiesti dal regolamento per i prodotti da costruzione (CPR 305/2011) e riportano marcatura CE e DoP.

Le DoP - Dichiarazioni di prestazione - relative ai prodotti Fassa Bortolo e GypsoTech sono scaricabili dal nostro sito www.fassabortolo.com. Su tutta la documentazione tecnica appositi loghi evidenziano il possesso di tali requisiti mentre altri ne identificano la pertinenza ai criteri e alle modalità di classificazione delle Norme Europee.



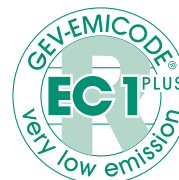
FRENCH LABEL - ETIQUETAGE SANITAIRE

Sistema di classificazione ed etichettatura relativo alle emissioni di Composti Organici Volatili (COV) dei prodotti da costruzione, decorazione e finiture di interni.



GEV EMICODE

Marchio volontario relativo alle emissioni di componenti organici volatili e semivolatili (VOC e SVOC) rilasciato da GEV (Associazione per materiali da posa, colle e prodotti da costruzione a emissioni controllate).





CONSOLIDAMENTO DI TERRENI



PALI E MICROPALI

GENERALITÀ E CAMPI D'IMPIEGO

Pali e micropali vengono largamente usati nelle pratiche geotecniche con molteplici funzioni:

- Fondazione di nuove strutture (in particolare in terreni molto eterogenei e/o compressibili come argille e limi);
- Sottofondazione di strutture esistenti;
- Opere di contenimento per consentire scavi di sbancamento;
- Opere per il miglioramento della stabilità dei pendii e delle scarpate;
- Ancoraggio di strutture.

Nel caso di utilizzo per fondazioni e sottofondazioni, il contributo alla capacità portante si esplica attraverso la mobilitazione di due meccanismi: resistenza laterale e resistenza di punta. Il primo interessa una zona anulare relativamente sottile attorno al palo, deformata in condizioni di taglio fino al raggiungimento della resistenza limite, con spostamenti non superiori a 15-30 mm, indipendentemente dal diametro del palo. La mobilitazione della resistenza di punta richiede invece spostamenti elevati, di decine di centimetri. Entrambi i meccanismi sono profondamente influenzati dalla modalità costruttiva del palo.

Esistono innumerevoli tipologie di pali, che si distinguono in base al materiale, alle dimensioni e alle tecnologie esecutive. Dal punto di vista costruttivo sono suddivisi nelle due grandi categorie di pali battuti e pali trivellati: per i primi non si ha asportazione ma solo spostamento del terreno mentre i secondi sono costruiti eseguendo una perforazione con asportazione del terreno. Nell'ambito dei **pali trivellati** esistono diverse tipologie, tra cui pali trivellati ordinari, pali trivellati di grande diametro, pali ad elica continua (CFA) e pali a spostamento laterale (FDP).

Con il termine **micropali** si identificano i pali trivellati con diametro inferiore a 30 cm. Se ne distinguono due tipi fondamentali:

- **Pali Radice:** riproducono la tecnica dei pali trivellati di medio diametro, ma con getto in pressione;
- **Pali Tubfix:** consistono in tubi di acciaio valvolato cementato al terreno.



Rispetto ai pali di grande diametro il micropalo richiede un tempo di esecuzione minore e in condizioni ordinarie necessita di attrezzature di ingombro e peso molto ridotti. Per questo motivo sono particolarmente adatti per il consolidamento di fondazioni e strutture esistenti in ambito urbano.

Le differenti tipologie di pali e micropali possono esercitare la loro funzione come elementi isolati oppure in gruppo a formare una paratia o un reticolo.

LE FASI DI ESECUZIONE

FASE 1

Perforazione con colonna di tubi munita all'estremità di una corona tagliente; i materiali detritici di risulta sono asportati mediante fluido di circolazione immesso dall'interno della colonna.



FASE 2

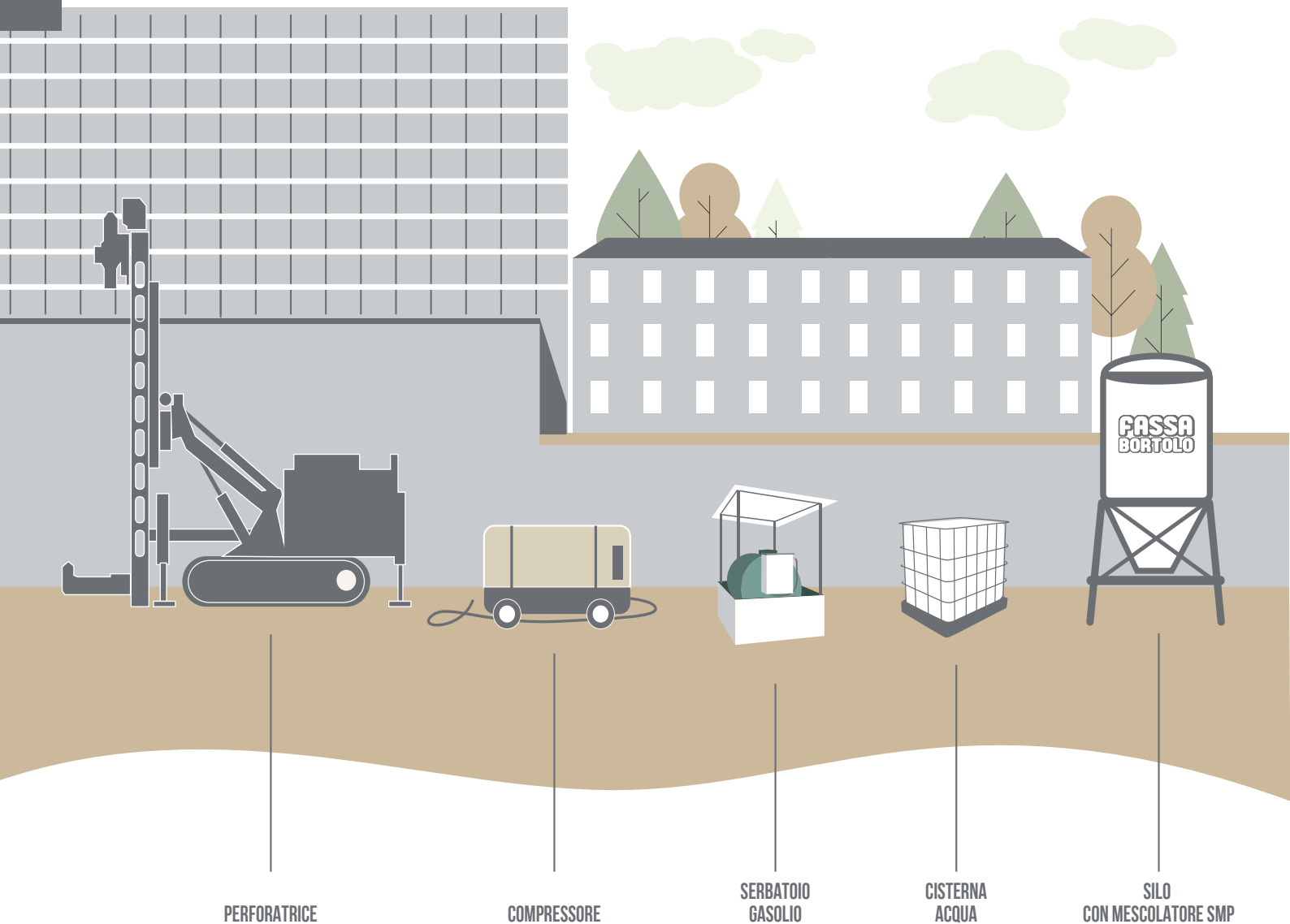
Alloggiamento dell'armatura del micropalo, costituita da unica barra assiale di acciaio o da una vera e propria gabbia.



FASE 3

Cementazione del foro, mediante introduzione di miscela cementizia (**BETONCINI RS**) a pressione a partire dal fondo del palo fino alla bocca del foro. Con la risalita i detriti residui vengono riportati a galla, a garanzia del completo riempimento del fusto. Si procede infine alla rimozione del tubo forma.





I PRODOTTI

Fassa Bortolo fornisce una soluzione elaborata per garantire prestazioni elevate e praticità di utilizzo: la particolare formulazione dei **BETONCINI RS** consente di ottenere una miscela cementizia più omogenea rispetto al tradizionale impasto sabbia-cemento realizzato in cantiere, e con un livello di viscosità tale da evitare il dilavamento del prodotto in presenza di falde acquifere nel sottosuolo e da ridurre la dispersione in terreni di elevata granulometria e porosità. Inoltre la miscela è già pronta per l'uso, permettendo di ridurre così la manodopera necessaria alla preparazione del materiale.

I **BETONCINI RS** di Fassa Bortolo sono **malte a prestazione garantita** e non a composizione.

Ciò significa che vengono garantite delle prestazioni meccaniche (30 e 40 indicano la categoria di resistenze meccaniche rispettivamente garantite, intendendo i MPa che si ottengono a 28 gg su provini 4x4x16 cm in condizioni normalizzate secondo la norma EN 1015-11).

Generalmente i capitolati, che si basano ancora su un sistema di getto di tipo tradizionale, prevedono invece delle prescrizioni a composizione, con dosaggi di cemento di circa 600 kg/m³. I dosaggi di cemento utilizzati nei **BETONCINI RS** sono diversi a seconda del tipo di cemento impiegato ma comunque tali da avere un dosaggio corrispondente di cemento 32,5 pari ad almeno 600 kg/m³.

L'utilizzo dei **BETONCINI RS** garantisce una perfetta **omogeneità di prodotto**, cosa che non si verifica con un sistema di tipo tradizionale, nel quale il risultato non è né costante né garantito e comporta, inoltre, l'aggiunta di cemento in silo e sabbia in cumuli.

L'utilizzo di sabbia per il confezionamento dell'impasto, implica la possibilità in cantiere di introdurre nello stesso inerti di natura e granulometria non controllabile e non omogenea, oltre a sostanze presenti nel terreno dove avviene lo stoccaggio: ciò comporta anche una maggiore usura degli statori che vengono impiegati per i getti.

I betoncini si possono applicare utilizzando un silo con mescolatore orizzontale SMP oppure con sacco e macchina impastatrice **FASSA I 41 TRIFASE**: in entrambi i modi si assicura l'omogeneità del materiale e resta costante l'acqua utilizzata per l'impasto, con conseguente effetto positivo sulle resistenze meccaniche. Inoltre, mentre nel sistema tradizionale c'è la necessità di avere una persona dedicata alla preparazione dell'impasto, con i **BETONCINI RS** sono sufficienti le persone che preparano il foro e gettano l'impasto. In particolare la soluzione in silo permette continuità di lavoro, tempi di manodopera più veloci e massima omogeneità della miscela.

I **BETONCINI RS** presentano **ottime caratteristiche di durabilità**. Tutti i betoncini sono realizzati con cementi ad alta resistenza ai solfati: in questo modo possono essere utilizzati in terreni con diverse composizioni ed aggressività.

La consistenza dei BETONCINI RS è pari a quella di un calcestruzzo di classe S4 (fluida) o S5 (superfluida).



BETONCINO RS 30
(pag. 42)



BETONCINO RS 40
(pag. 42)

BERLINESI E PARATIE

BERLINESI: GENERALITÀ E CAMPI D'IMPIEGO

Le berlinesi sono strutture di sostegno di tipo flessibile, realizzate mediante cortine di micropali trivellati gettati in opera. I pali possono essere accostati tra loro o posizionati ad un'interdistanza tale da evitare possibili rotture del terreno tra di essi; quando hanno funzione di contenimento, i micropali vengono collegati tramite cordolo in C.A. posizionato in testa, con la funzione di solidarizzare la struttura.

Le berlinesi possono essere realizzate **a sbalzo oppure ancorate**. In quest'ultimo caso ulteriori cordoli in cemento armato di collegamento, oltre a quello realizzato in testa ai pali, possono essere realizzati nella porzione a vista: tale soluzione, oltre ad incrementare

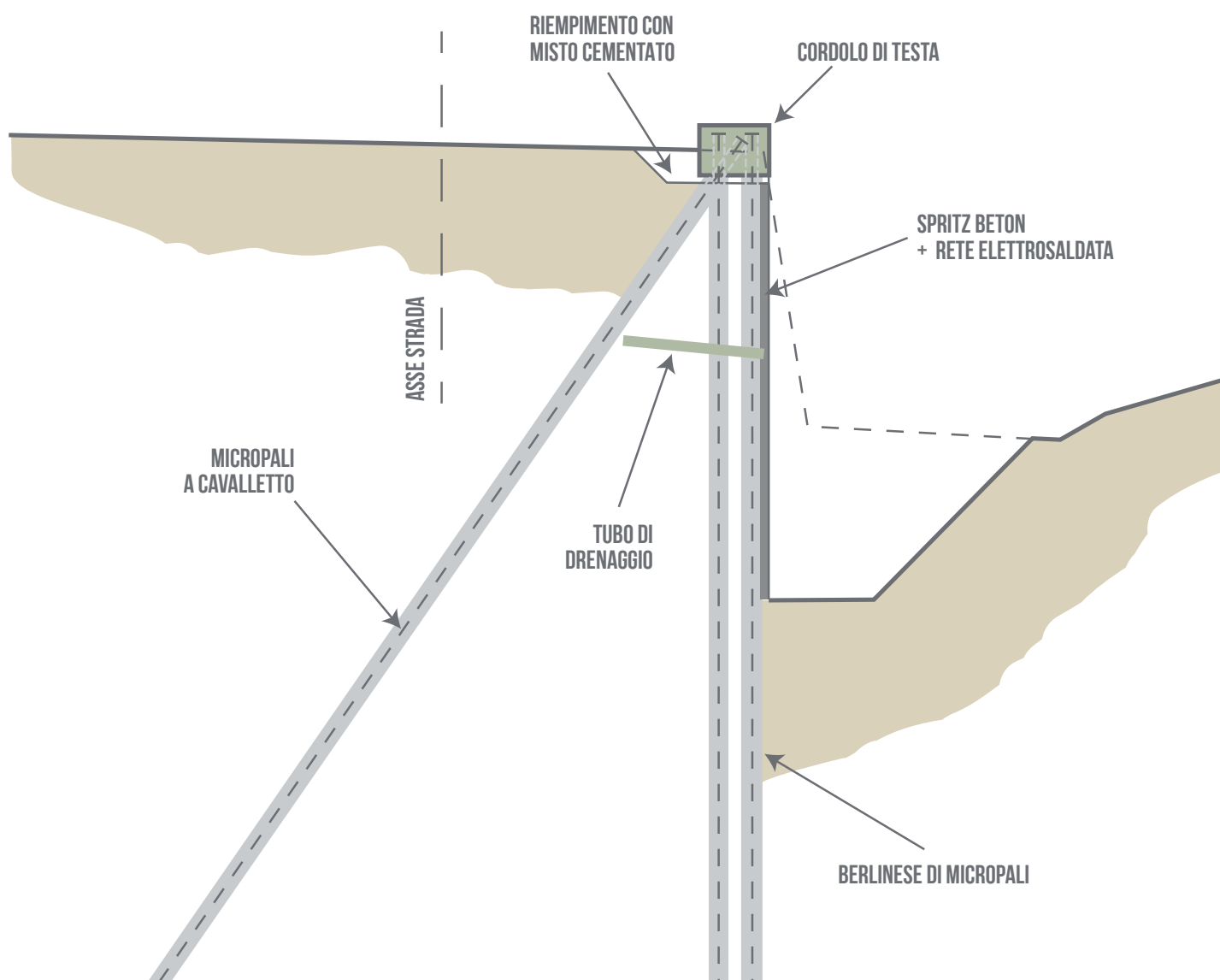
la rigidità della struttura, consente il posizionamento di tiranti aggiuntivi a quelli solitamente applicati sul cordolo di testa, e conseguentemente la possibilità di contrastare spinte del terreno maggiori.



- Opere di contenimento per consentire scavi di sbancamento;
- Opere per il miglioramento della stabilità dei pendii e delle scarpate;
- Consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- Ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- Consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette.

Le berlinesi costituiscono una valida alternativa a opere di sostegno più tradizionali realizzate mediante diaframmi in C.A. o paratie di pali trivellati accostati quando il terreno non è adatto allo scavo o alla perforazione di elementi di grandi dimensioni, per la presenza di materiale lapideo in forma di strati o di blocchi, per la morfologia superficiale, per gli spazi a disposizione e quando le condizioni al contorno consentono soltanto la mobilitazione di attrezzature di dimensioni più contenute. Inoltre la tecnica non richiede che lo scavo di sbancamento a valle dell'opera avvenga sotto falda.

SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DI UNA BERLINESE PER UN MURO D'ARGINE



PARATIE: GENERALITÀ E CAMPI D'IMPIEGO

Le paratie o diaframmi sono pareti verticali parzialmente o interamente immerse nel terreno. La tecnica è di uso corrente nel campo dell'ingegneria civile per realizzare opere strutturali e idrauliche, con funzione temporanea o permanente. Si tratta di scavare una trincea nel terreno, generalmente in presenza di un fluido stabilizzante, e di gettare nel cavo così formato un adeguato materiale di riempimento.

I diaframmi con funzione idraulica si possono distinguere in impermeabili e drenanti. Nel campo dei diaframmi strutturali si effettua invece una distinzione tra opere di fondazione e opere di contenimento:

- Le paratie utilizzate come **opere di sostegno** delle terre sono pareti in cemento armato realizzate con pali accostati, pali intersecantisi o con pannelli, che possono raggiungere elevate profondità. Per limitare la flessibilità della struttura sono spesso vincolati al terreno con tiranti di ancoraggio, anche a più livelli. I diaframmi di pali sono un ripiego rispetto ai diaframmi a pannelli, giustificato talvolta da ragioni di costo, sia perché presentano uno spessore variabile e una non buona disposizione delle armature, sia perché a causa degli errori di verticalità nella messa in opera, alcuni pali possono svergolare dalla parete rendendola meno resistente e più permeabile. I diaframmi lineari sono costituiti da pannelli le cui dimensioni usuali sono: spessore (S) compreso tra 50 e 120 cm, lunghezza (L) compresa tra 200 e 600 cm.
- Quando le paratie assumono la funzione di **opere di fondazione** vengono generalmente denominate "barrettes" e sono realizzate in cemento armato gettato in opera.



I PRODOTTI

Per la realizzazione delle **berlinesi** Fassa Bortolo fornisce una soluzione elaborata per garantire prestazioni elevate e praticità di utilizzo: la particolare formulazione dei **BETONCINI RS** consente di ottenere una miscela cementizia più omogenea rispetto al tradizionale impasto sabbia-cemento realizzato in cantiere, e con un livello di viscosità tale da evitare il dilavamento del prodotto in presenza di falde acquifere nel sottosuolo e da ridurre la dispersione in terreni di elevata granulometria e porosità. Inoltre la miscela è già pronta per l'uso, permettendo di ridurre così la manodopera necessaria alla preparazione del materiale.

SB 568, opportunamente armato con rete elettrosaldata, può essere utilizzato per il rivestimento delle berlinesi.



BERLINESI

BETONCINO RS 30
(pag. 42)

BETONCINO RS 40
(pag. 42)

SB 568
(pag. 43)

Le **paratie** possono essere invece realizzate impiegando per il loro confezionamento il calcestruzzo **GEOACTIVE LEGANTE**, legante cementizio espansivo superfluido: miscelato con sabbia, aggregati ed acqua che consente di ottenere calcestruzzi fluidi con un basso rapporto acqua/cemento, ad elevate prestazioni meccaniche anche alle brevi stagionature, pompabili, non segreganti e durevoli agli agenti aggressivi dell'ambiente.



PARATIE

GEOACTIVE LEGANTE
(pag. 45)



TIRANTI E ANCORAGGI



TIRANTI E ANCORAGGI

GENERALITÀ

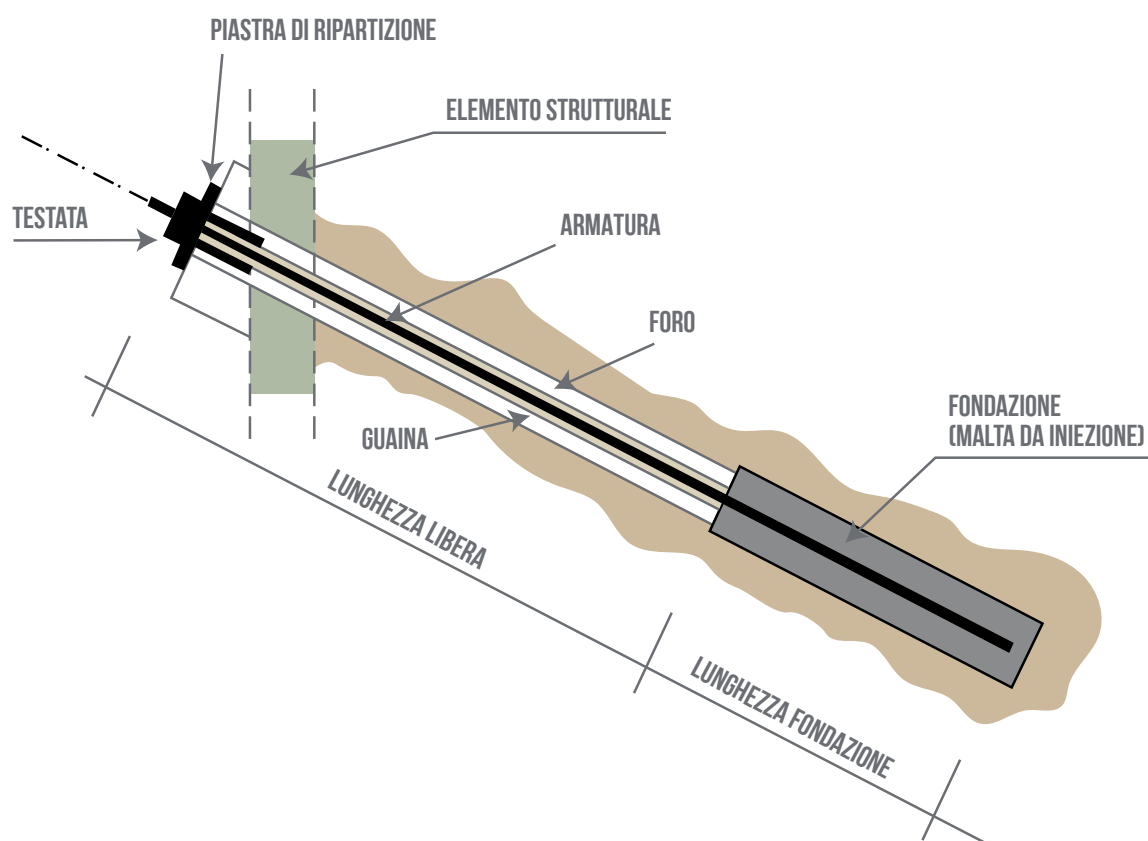
I tiranti e gli ancoraggi sono elementi strutturali il cui utilizzo si sta diffondendo sempre più a larga scala per la loro versatilità di impiego in numerose problematiche di natura geologica e geotecnica quali:

- Stabilizzazione di versanti in frana
- Consolidamento di pareti rocciose o di blocchi instabili
- Ancoraggio al terreno di paratie o muri di sostegno
- Costruzione di gallerie
- Spallamenti di dighe e ponti

La differenza sostanziale tra i **tiranti** e gli ancoraggi sta nel fatto che i primi lavorano prevalentemente a trazione e constano di una parte passiva e di una attiva, che ha il fondamentale compito di trasferire le sollecitazioni in profondità in una zona del terreno o della roccia capace di assorbirle; di norma l'armatura dei tiranti di ancoraggio è costituita da un fascio di trefoli in acciaio o altri materiali idonei, solidarizzati al terreno mediante iniezioni cementizie selettive che interessano la sola porzione attiva.

Gli **ancoraggi** sono invece costituiti da singole barre in acciaio (o in altro materiale idoneo) che operano prevalentemente a trazione ed in misura minore a taglio e che vengono rese integralmente solidali col terreno tramite cementazione per tutta la loro lunghezza. Per tale ragione possono essere anche privi di dispositivi di bloccaggio esterni al foro. Con riferimento alla durata di esercizio, ancoraggi e tiranti si differenziano in **provvisori o permanenti**: si definiscono permanenti se progettati per una vita d'esercizio superiore ai due anni e provvisori nel caso contrario.

SCHEMA FUNZIONALE DI UN TIRANTE D'ANCORAGGIO ATTIVO



APPLICAZIONE DELLA MALTA DA INIEZIONE

Una volta realizzato il foro ed inserito l'ancoraggio, per connettere il dispositivo di ancoraggio al terreno circostante o alla roccia, si dovrà **saturare l'intercapedine** fra tratto di fondazione dell'ancoraggio ed il terreno con apposita malta per iniezione, operando a semplice circolazione oppure con forzamento a pressione.

I **parametri d'iniezione** (pressione, portata, volume) sono strettamente dipendenti dal tipo di miscela impiegata e dalle caratteristiche del terreno in cui è alloggiata la fondazione dell'ancoraggio, pertanto la scelta è affidata al progettista che ha il compito di fornire indicazioni specifiche a tale riguardo.

La pressione di iniezione, normalmente limitata a 15 kPa per metro di profondità, può essere maggiorata fino all'80% del carico litostatico del terreno circostante ma in ogni caso non deve superare la pressione di fratturazione idraulica del terreno, in modo da evitare di indurre spostamenti del terreno e di eventuali infrastrutture poste nella zona di influenza.

La portata di iniezione utilizzata è comunemente compresa tra 0,20 e 1,80 m³/h, e va regolata in modo da non superare la pressione di iniezione stabilita.



Il volume complessivo della miscela iniettata è compreso, in funzione del tipo di terreno, tra 1,5 e 3,5 volte il volume teorico del foro di alloggiamento del dispositivo di ancoraggio.

I PRODOTTI

La qualità e la tipologia della malta cementizia rivestono un ruolo fondamentale per assicurare la connessione dell'ancoraggio al terreno. La resistenza della malta deve infatti essere garantita sia nella modalità provvisoria che permanente e anche nei riguardi di situazioni potenzialmente aggressive nell'ambiente circostante.

Fassa Bortolo ha appositamente sviluppato il premiscelato **RT 35**, malta per iniezioni ad espansione controllata. Con una resistenza a compressione maggiore di 30 MPa a 7 gg, il prodotto risulta conforme alle **Raccomandazioni AICAP – AGI** "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce", edizione giugno 2012.

Fassa Bortolo offre anche un'alternativa alla malta premiscelata con **GEOACTIVE LEGANTE**, legante cementizio espansivo superfluido adatto per il confezionamento di malte a ritiro compensato.



RT 35
(pag. 43)



GEOACTIVE LEGANTE
(pag. 45)



GALLERIE



RIVESTIMENTI

LA TECNOLOGIA DELLO SPRITZ BETON

Il calcestruzzo proiettato o “spritz beton” è una delle tecnologie maggiormente utilizzate per stabilizzare volte di gallerie o pareti rocciose. Ideato come rivestimento provvisorio (“prerivestimento”) per il consolidamento e la protezione primaria nelle opere in sotterraneo, viene oggi impiegato anche con funzione di rivestimento portante definitivo.

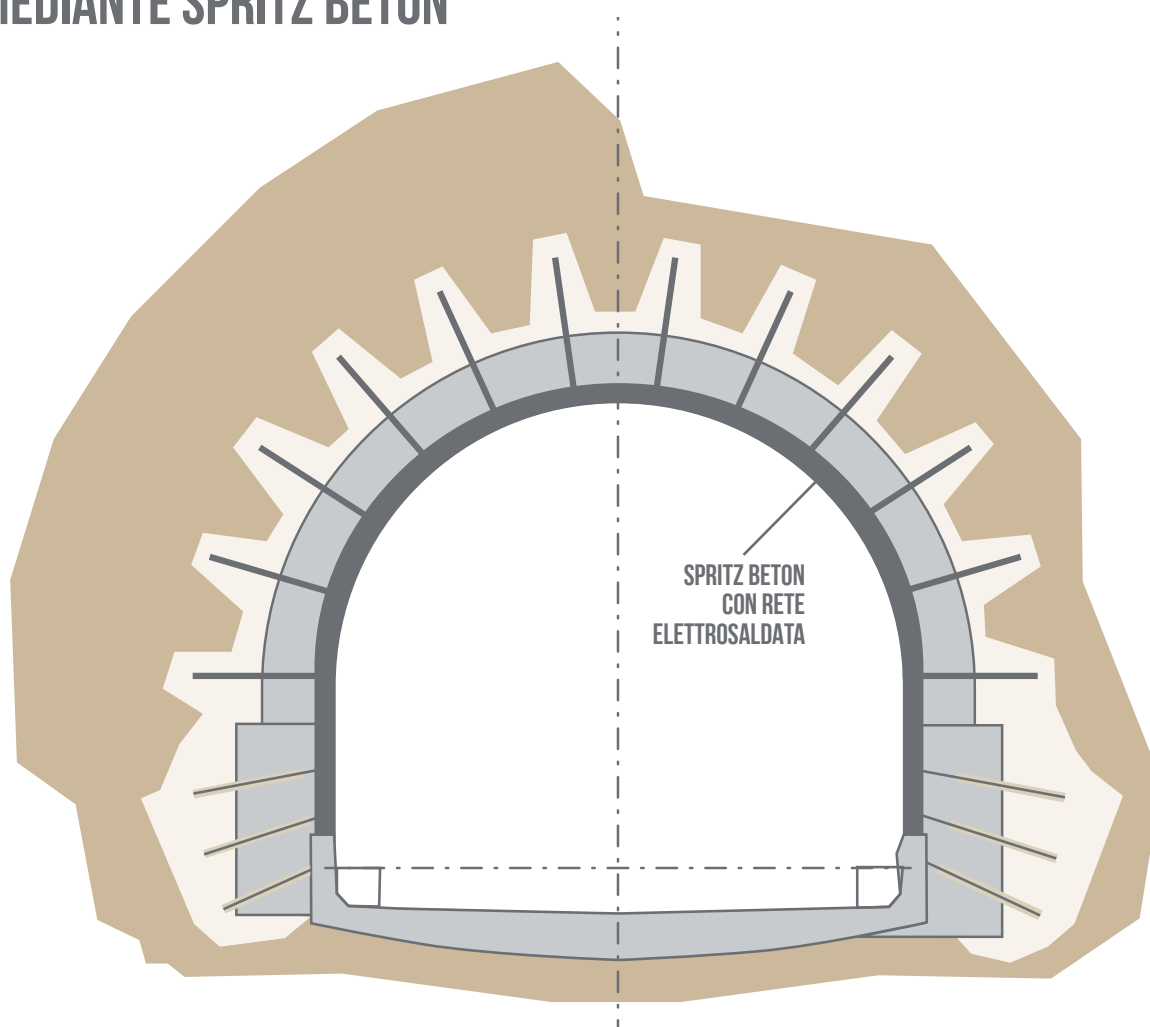
La tecnica consiste nello spruzzare sulla parete di intervento, tramite apposita pompa, una **miscela cementizia additivata con prodotti acceleranti di presa**, realizzando una sorta di strato protettivo capace di inibire i movimenti locali di eventuali blocchi sulla parete e dotata di elevate caratteristiche di durabilità e di resistenza all'erosione. Si garantisce così una massa compatta e omogenea, per opere di ingegneria

civile in cui è richiesto il raggiungimento di resistenze meccaniche elevate.

La lavorazione consiste nell'applicazione a spruzzo di successivi strati di materiale. Per tutti i tipi di consolidamento, inoltre, deve essere preventivamente e opportunamente fissata una **rete di armatura metallica** di idonea maglia e spessore.

L'applicazione a spruzzo è adatta anche a **supporti irregolari** o spigolosi tali da non consentire, se non a costi elevati, la realizzazione di casseforme. È inoltre particolarmente indicata laddove sia necessario agire con **rapidità per motivi di sicurezza**, applicando sottili strati di prodotto sopra a quelli precedenti.

SCHEMA DI UNA GALLERIA CON PLACCAGGIO MEDIANTE SPRITZ BETON



IL RECUPERO DEI RIVESTIMENTI

In condizioni climatiche particolarmente avverse (cicli gelo/disgelo) o in presenza di fattori aggressivi presenti nell'ambiente (cloruri, solfati, circolazione di acque acide) o ancora in condizioni meccaniche particolari (sovraccarichi nelle gallerie corticali), il calcestruzzo può subire delle modificazioni interne tali da renderlo facilmente disgregabile. Generalmente in tali situazioni il rifacimento completo dell'opera presenta costi improponibili, rendendo economicamente vantaggioso il suo recupero, anche nei casi di una certa gravità.

La serie di norme europee EN 1504 definisce prodotti e sistemi per la riparazione delle strutture di calcestruzzo, fornendo indicazioni sul controllo della qualità relativa alla produzione dei materiali da ripristino e sull'esecuzione dei lavori in cantiere.

I PRODOTTI

Con la malta per gunitaggio **SB 568** il Centro Ricerche Fassa Bortolo ha sviluppato un prodotto che consente di **ridurre drasticamente lo sfrido**, inferiore del 30% rispetto al sistema tradizionale, garantendo anche una migliore pulizia del cantiere. Il prodotto si caratterizza infatti per uno stiffening (addensamento) rapido. Questa stessa caratteristica consente di applicare **maggiori spessori di materiale per singolo strato** (fino a 4 cm) e di assicurare l'**omogeneità del materiale**.

SB 568 presenta inoltre un **tempo di presa accelerato**. Fornito **in silo o in sacco**, è quindi particolarmente indicato per interventi di consolidamento nel corso della realizzazione di gallerie.

Nel caso di **recupero di rivestimenti** affetti da fenomeni di degrado del calcestruzzo, Fassa Bortolo propone soluzioni ad elevate caratteristiche prestazionali: **GEOACTIVE TOP B 525** (R4 secondo EN 1504-3) è una malta cementizia monocomponente, tixotropica, fibrorinforzata, a ritiro controllato, solforesistente, spruzzabile, adatta alla riparazione e ricostruzione di ampie superfici quali appunto i rivestimenti di gallerie.



SB 568
(pag. 43)



GEOACTIVE TOP B 525
(pag. 44)

RIEMPIMENTO DI CAVITÀ E VUOTI

GENERALITÀ

Nei lavori di costruzione e recupero delle gallerie, particolare importanza riveste il riempimento di eventuali spazi compresi tra la superficie interna dello scavo e l'estradosso del rivestimento. Nello scavo di gallerie col metodo tradizionale (apertura della sezione di scavo per un tratto di avanzamento limitato e posa in opera di un rivestimento provvisorio), si possono riscontrare ad esempio cavità ed irregolarità dovute a imprecisioni nella metodologia costruttiva, le quali possono presentare anche dimensioni considerevoli.

Ciò si verifica specialmente in gallerie datate o in presenza di rocce particolarmente scadenti o ancora a fronte di errate tecnologie di scavo.

Un secondo caso è costituito dallo spazio anulare, piuttosto regolare, presente nelle gallerie realizzate con scudi meccanizzati e rivestimento con conchi prefabbricati, dovuto sia allo spessore del manto dello scudo, sia alle tolleranze di montaggio del rivestimento.

Il riempimento di tali spazi è fondamentale nel **contrastare il rilassamento della massa rocciosa o l'assestamento del terreno** attorno al rivestimento prefabbricato, fenomeni che possono provocare pericolosi cedimenti riducendo così la capacità di carico del rivestimento stesso. Per tale ragione il materiale di riempimento dovrà essere caratterizzato da un modulo di elasticità inferiore di uno o due ordini di grandezza rispetto alle rocce circostanti.

Tra le possibili operazioni di riempimento o "backfilling", il riempimento con malta costituisce attualmente la tecnica maggiormente diffusa, grazie al basso costo e all'elevata resistenza meccanica raggiungibile.

Le miscele utilizzate per il backfilling vengono pompate in pressione attraverso appositi fori, con valori della stessa che devono essere valutati dal progettista in funzione della tipologia di terreno di copertura.





IL PRODOTTO

Le operazioni di backfilling possono, in certi casi, essere finalizzate esclusivamente al riempimento di una cavità, senza che vengano richieste particolari resistenze del materiale utilizzato, se non quelle sufficienti a garantire la stabilità propria.

Nella maggior parte dei casi tuttavia il riempimento si trova a dover resistere a sollecitazioni da parte delle rocce incassanti e pertanto è necessaria una **resistenza a compressione** semplice piuttosto elevata: il **BETONCINO RS 40**, oltre a consentire la sigillatura perfetta di cavità e spazi anulari in genere grazie all'**elevata fluidità** della miscela, garantisce la necessaria resistenza alla compressione maggiore di 40 MPa a 28 giorni.



BETONCINO RS 40
(pag. 42)



CONSOLIDAMENTO DI VERSANTI E FRANE



CONSOLIDAMENTO DI VERSANTI E FRANE

METODI DI CONSOLIDAMENTO: GENERALITÀ

Uno degli approcci normalmente utilizzati nella pratica geotecnica per realizzare interventi di stabilizzazione di versanti e frane consiste nell'aumentare le forze resistenti, al piede della frana o internamente al terreno, nella zona interessata dalla rottura o dalla progressiva diminuzione dei parametri di resistenza che anticipano l'instabilità.

Gli interventi diretti nella zona interessata dall'instabilità possono riguardare sia le frane in terra che in roccia e consistono nella chiodatura del terreno (soil nailing), nella messa in opera di reticoli di micropali, nella realizzazione di tiranti oppure nel rivestimento della superficie da consolidare.

Nel caso si adotti quest'ultima tecnica:

- Il primo stadio dell'intervento consiste nel rivestire il terreno con malte premiscelate alle quali viene associata un'armatura metallica costituita ad esempio da uno o più strati sovrapposti di rete elettrosaldata;
- Nei casi maggiormente problematici, dove ad esempio lo spessore da consolidare è assai consistente o dove vi è il rischio di movimenti franosi profondi, al rivestimento con malta e armatura metallica può essere associata la chiodatura sistematica del terreno con barre metalliche (soil nailing) o con una maglia di tiranti in grado di trasmettere i carichi in profondità.

Gli interventi presso il piede della frana riguardano soprattutto le frane in terra e consistono nella realizzazione di paratie di pali, paratie di diaframmi o palancolate con o senza tiranti, pozzi strutturali a mensola o con tirantatura, oltre naturalmente a muri in cemento armato con o senza tiranti. In questo caso l'opposizione al movimento del terreno è ottenuta dalla resistenza passiva del terreno, mobilitata dallo spostamento della porzione infissa della struttura (diaframmi e palificate), e/o dalla presenza di sistemi di ancoraggio. Diaframmi e palificate vengono quindi posizionati lungo il corpo di frana a valle dell'area della quale si debbano contrastare i movimenti.



I PRODOTTI

Le malte per gunitaggio sono malte premiscelate che vengono proiettate ad alta velocità sulle superfici da consolidare.

La malta per gunitaggio **SB 568** si caratterizza per un **tempo di presa accelerato** ottenuto ricorrendo all'aggiunta nell'impasto di specifici additivi. Questi ultimi consentono il raggiungimento in tempi brevi di resistenze meccaniche elevate. Questo fattore è particolarmente importante in presenza di superfici bagnate da infiltrazioni di acqua o nel caso in cui si debba realizzare rapidamente un rivestimento per la presenza di zone corticali incoerenti o molto degradate (sia in terra che in roccia) con imminente pericolo di distacco di detrito o di terreno, o ancora quando si debba aumentare la produttività riducendo i tempi di attesa per l'indurimento di uno strato inferiore prima dell'applicazione di quello successivo.

Peculiarità di **SB 568** è lo stiffening (addensamento) rapido, che permette di applicare maggiori spessori di materiale per singolo strato (fino a 4 cm), assicurando al tempo stesso l'**omogeneità del materiale**.

In presenza di potenziali instabilità che possano interessare il versante in profondità, la tecnica del betoncino proiettato deve essere abbinata ad un sistema di consolidamento più efficace con l'utilizzo di tiranti. In questo caso si potrà adottare la malta premiscelata ad **elevata fluidità** e ad **espansione controllata RT 35** di Fassa Bortolo, ideale sia per l'iniezione di ancoraggi e tiranti, che per il riempimento di eventuali cavità o fessurazioni presenti tra roccia, terreno e foro d'iniezione.



RT 35
(pag. 43)



SB 568
(pag. 43)



GEOTERMIA



GEOTERMIA

GENERALITÀ E CAMPI D'IMPIEGO

Le sonde geotermiche verticali (SGV), identificate in ambito europeo come BHE (Borehole Heat Exchanger), sono degli scambiatori di calore, solitamente in polietilene (PE 100 HD, PE 100 HD RC, PE-Xa, PE-RT), inseriti all'interno di perforazioni verticali spinte a profondità variabili.

In Italia la profondità media delle perforazioni è contenuta entro i primi 100-150 m dal p.c., mentre in paesi quali la Svizzera ed in certe zone della Germania si installano SGV a profondità maggiori che spesso raggiungono i 300-400 m.

La **profondità di posa** delle sonde geotermiche e quindi delle perforazioni all'interno delle quali vengono installate, è legata essenzialmente alla progettazione dell'impianto geotermico (carichi termici, equilibrio con la temperatura indisturbata del terreno, ecc.) ed anche alla disponibilità di spazio per installare le SGV, che necessitano una reciproca distanza minima, solitamente uguale o superiore a 7-8 m.

Un ulteriore elemento imprescindibile per la progettazione di SGV profonde (> 100-150 m) è la **litologia dei terreni**, che deve consentire perforazioni profonde senza l'ausilio di rivestimenti provvisori, pertanto in presenza di terreni che si autosostengono, come ad esempio la roccia compatta. È quindi sempre fondamentale conoscere l'ambito geologico nel quale si progetta e realizza un impianto geotermico.

Le SGV sono utilizzate sia per estrarre energia termica dal terreno (modalità impianto in riscaldamento), sia per dissipare energia termica nel sottosuolo (modalità impianto in raffrescamento).

Un impianto geotermico ben progettato e realizzato, dovrà il più possibile attutire le anomalie termiche indotte nel terreno, con un opportuno bilanciamento delle potenze estratte ed immesse nel campo sonde geotermiche.



Il range di temperatura di lavoro del fluido termovettore (acqua + glicole) all'interno delle SGV è normalmente compreso tra $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Riferimento per la progettazione è la norma UNI 11466 - "Sistemi geotermici a pompa di calore. Requisiti per il dimensionamento e la progettazione".

Una volta installata la SGV all'interno della perforazione, che solitamente ha un diametro compreso tra i 150 ed i 200 mm a seconda di tipologia della sonda impiegata, si deve provvedere alla **sigillatura** dello spazio libero presente tra i tubi della SGV e le pareti della perforazione eseguita. Questo è un passaggio fondamentale per la buona resa nel tempo della SGV e spesso viene trascurato dalle D.LL. e dalle imprese esecutrici.

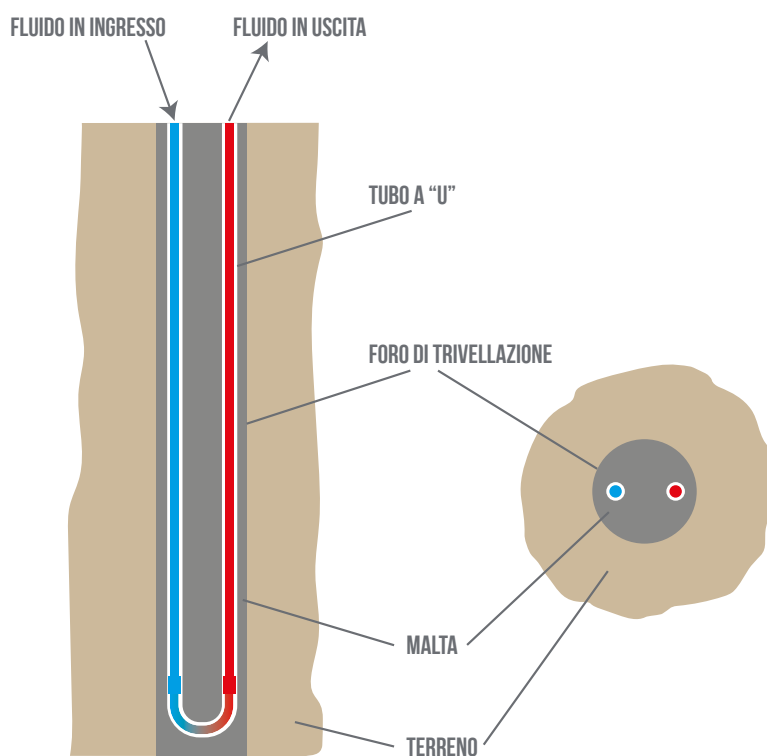
Evidentemente il prodotto che viene utilizzato per la sigillatura ha l'importantissimo compito di trasmettere l'energia termica tra il fluido termovettore che scorre all'interno delle SGV ed il terreno circostante. Questo fenomeno di scambio termico sarà tanto più efficace quanto meno saranno presenti nella sigillatura realizzata vuoti, discontinuità, cambi di densità e/o porosità.

Un compito altrettanto fondamentale della malta di cementazione è quello di **ripristinare le condizioni idrogeologiche** locali precedenti alla perforazione, andando ad isolare, ad esempio, acquiferi posti a quote diverse ed intercettati dalla medesima perforazione.

CARATTERISTICHE RICHIESTE ALLA MALTA

- Buona fluidità del prodotto fresco
- Plasticità anche una volta ultimata la reazione di presa
- Durabilità nel tempo
- Stabilità chimica anche in presenza di acque aggressive
- Lavorabilità e facilità di pompaggio,
- Facilità di miscelazione con l'acqua
- Buona conduttività termica

I laboratori Fassa Bortolo, considerando con attenzione tutte queste variabili ed eseguendo numerosi test in situ, hanno messo a punto **FASSAGEO 100** per dare una risposta adeguata e con alti standard qualitativi al settore della geotermia a bassa entalpia finalizzata alla climatizzazione.



APPLICAZIONE DELLA MALTA PER INIEZIONE

Come spiegato in precedenza, la malta **FASSAGEO 100** nasce principalmente per la sigillatura delle perforazioni dove vengono installate sonde geotermiche verticali, ma può essere impiegata in contesti di lavori in sotterraneo dove siano richieste le caratteristiche illustrate nel paragrafo precedente.

Il **confezionamento della miscela** avviene con mescolatori utilizzati per boiacche cementizie o con miscelatori a vite collegati direttamente al gruppo pompante. La quantità di acqua d'impasto consigliata per ottenere le caratteristiche ottimali del prodotto **FASSAGEO 100** è pari al 45%.

Per quanto riguarda l'impiego, il **pompaggio** per il riempimento delle perforazioni attrezzate con SGV avviene dal fondo del foro realizzato, attraverso uno o più tubi di iniezione, a seconda della profondità raggiunta e della litologia locale. Durante le fasi di pompaggio del prodotto, che si esegue con la SGV piena d'acqua, tappata ed in pressione ($P \leq 100-200$ kPa), si devono monitorare con continuità la pressione della linea di iniezione e quella del fluido all'interno della SGV. Un'eccessiva pressione di iniezione potrebbe infatti danneggiare irrimediabilmente la SGV installata, provocandone lo schiacciamento e la conseguente perdita della sonda stessa.



NIENTE VUOTI, NIENTE BLEEDING:

sigilla completamente il pozzo: nessuna cavità interna, fenomeni di segregazione o risalita dell'acqua di impasto.

PRATICA E PRONTA ALL'USO:

estremamente fluida, assicura grande facilità di lavorazione, iniezione e pompaggio.

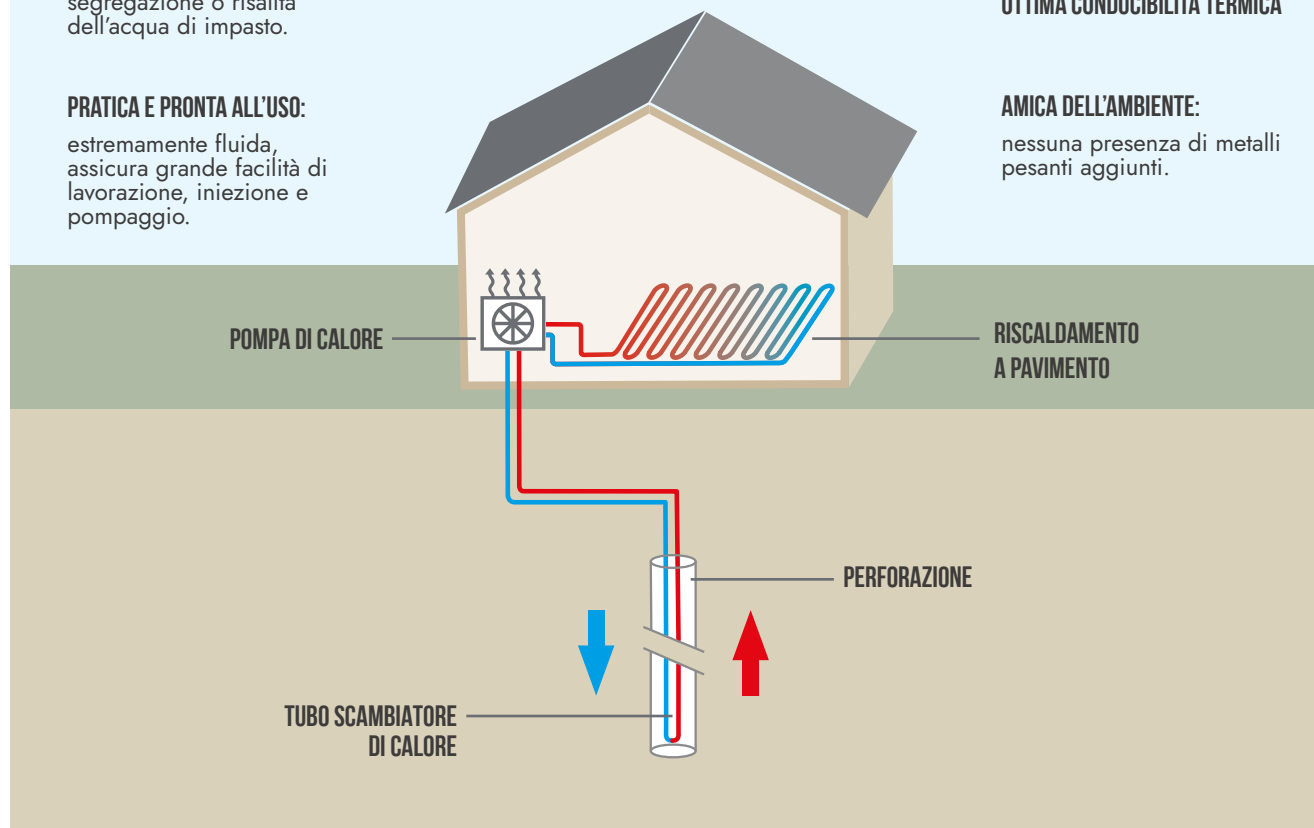
FASSAGEO 100

ELEVATA RESISTENZA AI SOLFATI

OTTIMA CONDUCIBILITÀ TERMICA

AMICA DELL'AMBIENTE:

nessuna presenza di metalli pesanti aggiunti.



IL PRODOTTO

La malta **FASSAGEO 100** si caratterizza per un'elevata fluidità, che consente un ottimo intasamento del foro di perforazione. Tale proprietà è mantenuta per un tempo prolungato rendendo **FASSAGEO 100** un prodotto dall'ottima lavorabilità. Tra le proprietà del materiale indurito emergono l'elevata conducibilità e l'elevata resistenza ai solfati, testata con saggio di Anstett.

Fassa Bortolo, nel rispetto della tradizione di vicinanza agli utilizzatori finali dei propri prodotti e di presenza diretta nei cantieri, ha testato **FASSAGEO 100** in molti progetti di geotermia con i propri clienti su tutto il territorio nazionale.



FASSAGEO 100

(pag. 44)



I PRODOTTI



BETONCINO RS 30



Betoncino premiscelato

CAMPO D'IMPIEGO

- Betoncino premiscelato per micropali
- Malta per riempimento di cavità di murature
- Malta per lavori di consolidamento in genere

VANTAGGI E PLUS

- Resistenze meccaniche controllate e prestazioni garantite
- Composto da speciali cementi resistenti ai solfati
- Ottima fluidità
- Disponibile in sacchi e silos



CARATTERISTICHE TECNICHE

GRANULOMETRIA	< 3 mm	
RESA	1.850 kg ca. di polvere secca per ottenere 1 m³ di malta bagnata	
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 1015-11)	a 7 gg: ≥ 26 MPa	a 28 gg: ≥ 32 MPa
MODULO ELASTICO IN COMPRESSIONE (EN 13412 - METODO 2)	≥ 21.000 MPa	
FLUIDITÀ (EN 1504-3 MODIFICATA SENZA COLPI)	180 - 200 mm	
COD. ART.	456T1 (sacchi da 25 kg)	457 (sfuso)

BETONCINO RS 40



Betoncino premiscelato

CAMPO D'IMPIEGO

- Betoncino premiscelato per micropali
- Malta per riempimento di cavità di murature
- Malta per lavori di consolidamento in genere

VANTAGGI E PLUS

- Resistenze meccaniche controllate e prestazioni garantite
- Composto da speciali cementi resistenti ai solfati
- Ottima fluidità
- Disponibile in sacchi e silos



CARATTERISTICHE TECNICHE

GRANULOMETRIA	< 3 mm	
RESA	1.850 kg ca. di polvere secca per ottenere 1 m³ di malta bagnata	
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 1015-11)	a 7 gg: ≥ 35 MPa	a 28 gg: ≥ 42 MPa
MODULO ELASTICO IN COMPRESSIONE (EN 13412 - METODO 2)	≥ 24.000 MPa	
FLUIDITÀ (EN 1504-3 MODIFICATA SENZA COLPI)	180 - 200 mm	
COD. ART.	455T1 (sacchi da 25 kg)	455 (sfuso)

SB 568



Malta secca premiscelata per gunitaggio

CAMPO D'IMPIEGO

- Spritz beton per paratie e muri controterra
- Spritz beton per gallerie
- Regolarizzazione di rilevati
- Berlinesi e consolidamento terreni

VANTAGGI E PLUS

- Stiffening rapido
- Buone resistenze meccaniche
- Confezionata con cementi ad alta resistenza ai solfati
- Ottima adesione al supporto
- Disponibile in silos
- Applicabile a spruzzo con normali intonacatrici

CARATTERISTICHE TECNICHE

GRANULOMETRIA	< 3 mm		
RESA	ca. 18,5 kg/m ² ca. con spessore 10 mm (+ sfido 5% ca.)		
DENSITÀ PRODOTTO INDURITO	ca. 2.150 kg/m ³		
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 12190)	a 24 h: ≥ 12 MPa	a 7 gg: ≥ 30 MPa	a 28 gg: ≥ 40 MPa
MODULO ELASTICO IN COMPRESSIONE (EN 13412 - METODO 2)	≥ 20.000 MPa		
ADESIONE SU CALCESTRUZZO	> 2 MPa		
COD. ART.	460T1 (sacchi da 25 kg)	461 (sfuso)	

RT 35



Malta per iniezione ad elevata fluidità per l'ancoraggio di tiranti

CAMPO D'IMPIEGO

- Malta per ancoraggio di tiranti
- Malta per iniezioni ad espansione controllata
- Malta per riempimento di cavità e fessurazioni tra rocce e terreni

VANTAGGI E PLUS

- Buone resistenze meccaniche
- Ottima fluidità
- Tempo di presa normale
- Pompabile
- Disponibile in sacchi e silos

CARATTERISTICHE TECNICHE

GRANULOMETRIA	Min 95% < 0,1 mm		
RESA	1.450 kg ca. di polvere secca per ottenere 1 m ³ di malta bagnata		
VARIAZIONE DI VOLUME	≤ 5%		
MODULO ELASTICO IN COMPRESSIONE (EN 13412 - METODO 2)	≥ 12.000 MPa		
TEMPO DI INIZIO PRESA A 20°C	6 ore		
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 196)	24 h: ≥ 12 MPa	7 gg: ≥ 33 MPa	28 gg: ≥ 40 MPa
COD. ART.	464T1 (sacchi da 25 kg)	465 (sfuso)	

FASSAGEO 100



Malta per iniezione solfatoresistente per geotermia, ad espansione controllata

CAMPO D'IMPIEGO

- Malta per iniezione per sonde geotermiche
- Malta ad espansione controllata per iniezione di cavità
- Malta solfatoresistente per iniezione di pozzi

VANTAGGI E PLUS

- Ottima fluidità e mantenimento della fluidità
- Buona conducibilità termica
- Composto da speciali cementi resistenti ai solfati



CARATTERISTICHE TECNICHE

GRANULOMETRIA	almeno 99% < 0,09mm	
FLUIDITÀ CONO DI MARSH (EN 445)	≤ 25 secondi	≤ 35 secondi (dopo 30 minuti)
TEMPO DI INIZIO PRESA	8 ore ca.	
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 196)	28 gg: ≥ 2 MPa	
CONDUCIBILITÀ TERMICA λ	$\lambda = 1,0 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ secondo il metodo EN 12664 modificato	
COD. ART.	471 (sacchi da 25 kg)	

GEOACTIVE TOP B 525



Malta cementizia monocomponente per la riparazione e ricostruzione di strutture in calcestruzzo

CAMPO D'IMPIEGO

- Lavori di ripristino su CLS ammalorato per edifici, ponti, canali ed infrastrutture
- Interventi di rinforzo strutturale mediante riporto di spessori
- Ripristino di copriferro, riporti integrativi di rinforzo e rotture di strutture in cemento armato
- Ripristino di superfici soggette ad abrasione

VANTAGGI E PLUS

- Modulo elastico, coefficiente di dilatazione e traspirabilità simili a quelli del calcestruzzo
- Ottima adesione al calcestruzzo esistente
- Buona resistenza meccanica e impermeabilità
- Facilità di messa in opera sia a mano che a spruzzo



CARATTERISTICHE TECNICHE

GRANULOMETRIA	< 3 mm
RESA	18 kg/m ² ca. con spessore 10 mm
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 12190)	28 gg: ≥ 60 MPa
RESISTENZA A FLESSIONE	28 gg: ≥ 9 MPa
MODULO ELASTICO IN COMPRESSIONE (EN 13412 - METODO 2)	≥ 25.000 MPa
ADESIONE SU CALCESTRUZZO	> 2 MPa
COD. ART.	487T1 (sacchi da 25 kg)

GEOACTIVE LEGANTE



Legante cementizio espansivo superfluido per calcestruzzi, betoncini, malte e boiacche da iniezione

CAMPO D'IMPIEGO

- Confezionamento di calcestruzzi, betoncini e malte fluidi, ad elevate prestazioni meccaniche, pompabili, non segreganti e durevoli
- Boiacche superfluide, prive di bleeding e con prolungato tempo di lavorabilità

VANTAGGI E PLUS

- Espansivo
- Facile da impastare
- Prodotto multiuso

CARATTERISTICHE TECNICHE

PRESTAZIONI DI MALTE CONFEZIONATE CON GEOACTIVE LEGANTE

SPANDIMENTO (UNI 7044-72)	Iniziale: 240-260 mm	dopo 30 minuti: 220-240 mm
ACQUA ESSUDATA (BLEEDING)	assente	
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 1015-11)	1 gg: > 25 MPa	7 gg: > 50 MPa 28 gg: > 65 MPa
COD. ART.	498 (sacchi da 25 kg)	

BETONCINO RS 20



Betoncino premiscelato

CAMPO D'IMPIEGO

- Malta per riempimento di cavità di murature
- Malta per lavori di consolidamento in genere

VANTAGGI E PLUS

- Resistenze meccaniche controllate e prestazioni garantite
- Composto da speciali cementi resistenti ai solfati
- Ottima fluidità
- Disponibile in sacchi e silos

CARATTERISTICHE TECNICHE

GRANULOMETRIA	< 3 mm	
RESA	1.850 kg ca. di polvere secca per ottenere 1 m³ di malta bagnata	
RESISTENZA A COMPRESSIONE (EN 13412 - METODO 2)	a 7 gg: ≥ 17 MPa	a 28 gg: ≥ 22 MPa
MODULO ELASTICO IN COMPRESSIONE	≥ 18.000 MPa	
FLUIDITÀ (EN 1504-3 MODIFICATA SENZA COLPI)	180 - 200 mm	
COD. ART.	458T1 (sacchi da 25 kg)	459 (sfuso)



LE ATTREZZATURE

FASSA I 41 TRIFASE

Macchina impastatrice/intonacatrice



CAMPO D'IMPIEGO

- Impasto e pompaggio di qualsiasi tipo di intonaco premiscelato

VANTAGGI E PLUS

- Comparto asciutto per l'alimentazione della malta, comparto bagnato per il pompaggio e miscelazione
- Possibilità di caricare direttamente dal silo con impianti di convogliamento adeguato
- Dotata di tessera antifurto e autodiagnosi guasti

NORMATIVE

- Il macchinario è conforme alla Direttiva Macchine 98/37/CE

CARATTERISTICHE TECNICHE

CODICE	815000
ALTEZZA	1.550 mm
LARGHEZZA	730 mm
LUNGHEZZA	1.250 mm
ALTEZZA PER IL CARICO SACCHI	900 mm
PESO TOTALE INTONACATRICE	294 kg
PESO MOTORIDUTTORE E CAMERA DI MISCELAZIONE	96 kg
PESO COMPRESSORE	22 kg
POTENZA MOTORIDUTTORE POMPA MATERIALE	5,5 kW
POTENZA MOTORIDUTTORE RUOTA A CELLE	7 N/mm ² ca.
ALIMENTAZIONE	400 V, 50 Hz
PREVALENZA	20 m
PRESSIONE D'ESERCIZIO	20 bar
PRESA DI COLLEGAMENTO	32 A, 3P+T
COMPRESSIONE ARIA (Max 6 bar - 220 litri/min)	1.250 mm
DISTANZA MASSIMA DI POMPAGGIO CON TUBI DIAMETRO INTERNO 25 MM	900 mm
POTENZA MOTORIDUTTORE RUOTA A CELLE	7 N/mm ² ca.

FASSA I 41 TRIFASE CON ROTOQUIRL

Macchina impastatrice/intonacatrice



CAMPO D'IMPIEGO

- Impasto e pompaggio di betoncini RS e malta FASSAGEO 100

VANTAGGI E PLUS

- Dotato di rotoquiril completo per polmoni di tipo D
- Comparto asciutto per l'alimentazione della malta, comparto bagnato per il pompaggio e la miscelazione
- Dotata di tessera antifurto e autodiagnosi guasti

NORMATIVE

- Il macchinario è conforme alla Direttiva Macchine 98/37/CE

CARATTERISTICHE TECNICHE

CODICE	819000
ALTEZZA	1.550 mm
LARGHEZZA	730 mm
LUNGHEZZA	1.250 mm
ALTEZZA PER IL CARICO SACCHI	900 mm
PESO TOTALE INTONACATRICE	314 kg
PESO MOTORIDUTTORE E CAMERA DI MISCELAZIONE	116 kg
POTENZA MOTORIDUTTORE POMPA MATERIALE	5,5 kW
POTENZA MOTORIDUTTORE RUOTA A CELLE	0,5 kW
ALIMENTAZIONE	400 V, 50 Hz
PREVALENZA	20 m
PRESSIONE D'ESERCIZIO	20 bar
PRESA DI COLLEGAMENTO	32 A, 3P+T
DISTANZA MASSIMA DI POMPAGGIO CON TUBI DIAMETRO INTERNO 25 MM	25 m

PFT G4 TRIFASE

Macchina impastatrice/intonacatrice



CAMPO D'IMPIEGO

- Impasto e pompaggio di qualsiasi tipo di intonaco premiscelato

VANTAGGI E PLUS

- Semplice utilizzo
- Facile manutenzione
- Dotata di due distinti comparti: uno per l'alimentazione della malta (comparto asciutto) e uno per la miscelazione e pompaggio della stessa
- Può essere riempita e messa in moto in ogni momento interrompendo l'alimentazione del materiale, senza bisogno di dover svuotare la tramoggia

NORMATIVE

- Il macchinario è conforme alla Direttiva Macchine 98/37/CE

CARATTERISTICHE TECNICHE

CODICE	100000
ALTEZZA DI CARICAMENTO	910 mm
ALTEZZA CON RIALZO	1.020 mm
LUNGHEZZA TOTALE	1.050 mm
LARGHEZZA TOTALE	730 mm
ALTEZZA TOTALE	1.480 mm
PESO TOTALE	264 kg
POTENZA MOTORE POMPA	5,50 kW
POTENZA MOTORE RUOTA A CELLE	0,55 kW
DISTANZA DI POMPAGGIO CON TUBO DIAMETRO 25 MM	25 m
PRESSIONE MASSIMA	30 bar
COMPRESSIONE ARIA	0,9 kW, 0,25 Nm ³ /min max 6 bar

MESCOLATORE POMPA SMP

Stazione di miscelazione e pompaggio SMP



CAMPO D'IMPIEGO

- Lavorazione di premiscelati quali intonaci, massetti autolivellanti ed in alcuni casi anche per malta da muratura

VANTAGGI E PLUS

- Qualità del materiale ottima e costante grazie al sistema di doppia miscelazione effettuata in due camere di miscelazione separate
- Silo e stazione di miscelazione forniti assieme
- Raggiungimento di distanze fino a 60 m (eventualmente incrementabile per casi specifici in accordo col servizio Assistenza Tecnica)

CARATTERISTICHE TECNICHE

ALTEZZA	940 mm
LARGHEZZA	1650 mm
LUNGHEZZA	2350 mm
PESO	445 kg
RACCORDO SILO	NW 350
LIVELLO DEL RUMORE	73 dB (A), livello di pressione acustica a 1 m di distanza, misurazione all'aperto in esercizio
GRUPPO MISCELATORE	
MOTORE GRUPPO TENSIONE	230/400 V
MISCELATORE FREQUENZA	50 Hz
POTENZA	4 kW
REGIME NOMINALE N	262 giri/min
GRUPPO POMPA	
MOTORE GRUPPO POMPA TENSIONE	230/400 V
FREQUENZA	50 Hz
POTENZA	7,5 kW
REGIME NOMINALE N	159 giri/min



IL SISTEMA FASSA PER LE OPERE IN SOTTERRANEO

		BETONCINO RS 30	BETONCINO RS 40	RT 35	SB 568	GEOACTIVE TOP B 525	GEOACTIVE LEGANTE	FASSAGEO 100
CONSOLIDAMENTO DI TERRENI	PALIE MICROPALI	✓	✓	-	-	-	-	-
	BERLINESI	✓	✓	-	✓	-	-	-
	PARATIE	-	-	-	-	-	✓	-
TIRANTI E ANCORAGGI		-	-	✓	-	-	✓	-
GALLERIE	RIVESTIMENTI	-	-	-	✓	✓	-	-
	RIEMPIMENTO DI CAVITÀ E VUOTI	-	✓	-	-	-	-	-
CONSOLIDAMENTO DI VERSANTI E FRANE		-	-	✓	✓	-	-	-
GEOTERMIA		-	-	-	-	-	-	✓

LE ATTREZZATURE

	BETONCINO RS 20	BETONCINO RS 30	BETONCINO RS 40	RT 35	SB 568	GEOACTIVE TOP B 525	FASSAGEO 100
PFT G4 TRIFASE	-	-	-	-	✓	✓	-
FASSA I 41 TRIFASE	-	-	-	-	✓	✓	-
FASSA I 41 TRIFASE CON ROTOQUIRL	✓	✓	✓	✓	-	-	✓
MESCOLATORE POMPA SMP	✓	✓	✓	✓	-	-	-

GRUPPO FASSA

FASSA S.r.l.

Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV)
tel. +39 0422 7222 - fax +39 0422 887509
www.fassabortolo.com - fassa@fassabortolo.it

STABILIMENTI DI PRODUZIONE

Italia

FASSA S.r.l.

Spresiano (TV) - tel. +39 0422 521945 - fax +39 0422 725478
Artena (Roma) - tel. +39 06 951912145 - fax +39 06 9516627
Bagnasco (CN) - tel. +39 0174 716618 - fax +39 0422 723041
Bitonto (BA) - tel. +39 080 5853345 - fax +39 0422 723031
Calliano (AT) - tel. +39 0141 915145 - fax +39 0422 723055
Ceraio di Dolcè (VR) - tel. +39 045 4950289 - fax +39 045 6280016
Mazzano (BS) - tel. +39 030 2629361 - fax +39 0422 723065
Molazzana (LU) - tel. +39 0583 641687 - fax +39 0422 723045
Moncalvo (AT) - tel. +39 0141 911434 - fax +39 0422 723050
Montichiari (BS) - tel. +39 030 9961953 - fax +39 0422 723061
Popoli Terme (PE) - tel. +39 085 9875027 - fax +39 0422 723014
Ravenna - tel. +39 0544 688445 - fax +39 0422 723020
Sala al Barro (LC) - tel. +39 0341 242245 - fax +39 0422 723070
Villaga (VI) - tel. +39 0444 886711 - fax +39 0444 886651
Ortona (CH)
Gaiarine (TV)

IMPA S.p.A. Unipersonale

San Pietro di Feletto (TV) - tel. +39 0438 4548 - fax +39 0438 454915

CALCE BARATTONI S.p.A.

Schio (VI) - tel. + 39 0445 575130 - fax +39 0445 575287

Spagna

YESOS ESCAYOLA Y DERIVADOS SA

Antas (Almería) - tel. 950 61 90 04

Portogallo

FASSALUSA Lda

São Mamede (Batalha) - tel. +351 244 709 200 - fax +351 244 704 020

Brasile

FASSA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

Matozinhos (Minas Gerais) - tel. (31) 3010400

Central de atendimento - 0800 800 2024

FILIALI COMMERCIALI

Italia

FASSA S.r.l.

Altopascio (LU) - tel. +39 0583 216669 - fax +39 0422 723048
Bolzano - tel. +39 0471 203360 - fax +39 0422 723008
Sassuolo (MO) - tel. +39 0536 810961 - fax +39 0422 723022
Ciampino (RM) - tel. +39 06 32093213

Svizzera

FASSA SA

Mezzovico (Lugano) - tel. +41 (0) 91 9359070 - fax +41 (0) 91 9359079
Aclens - tel. +41 (0) 21 6363670 - fax +41 (0) 21 6363672
Dietikon (Zurigo) - tel. + 41 (0) 43 3178588 - fax +41 (0) 43 3211712

Francia

FASSA FRANCE S.A.S.U.

Paris La Défense - tel. 0800 300338 - fax 0800 300390

Spagna

FASSA HISPANIA SL

Madrid - tel. +34 900 973 510

Regno Unito

FASSA UK LTD

Tewkesbury - tel. +44 (0) 1684 212272



04/2025

FASSA S.r.l.

Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV) - Italy
tel. +39 0422 7222 - fax +39 0422 887509

RICHIESTE TECNICHE

Per qualsiasi richiesta tecnica o chiarimento rivolgersi a:

area.tecnica@fassabortolo.com
www.fassabortolo.com

