

Mauro Ganora  
Buzzi Unicem

## Discovering SOLIDUR® Descobrendo o SOLIDUR®

AN ESTABLISHED TECHNOLOGY IN ITALY  
WITH UNQUESTIONABLE PERFORMANCE,  
IT'S THE BENCHMARK FOR COMPANIES  
SPECIALIZED IN SPECIAL FOUNDATIONS.

*UMA TECNOLOGIA ESTABELECIDADA  
NA ITÁLIA COM DESEMPENHO  
INQUESTIONÁVEL, É A REFERÊNCIA  
PARA EMPRESAS ESPECIALIZADAS EM  
FUNDAÇÕES ESPECIAIS.*

**B**ack in 2012, the cover of the first Italian edition of the general data sheet for SOLIDUR premixes featured the words “Technological innovation to protect the environment,” describing all the potential and areas of application of SOLIDUR self-hardening plastic blends. Today, after having supplied 140 construction sites in Italy, we can see how SOLIDUR mixes have become synonymous with guaranteed durability, resistance to chemical aggression, very low permeability, and simplicity of use, to the point of making them practically essential for the industry: what was initially “innovative” has now become “traditional”! I believe that being able to customize the Solidur formulation for each specific site has been one of the most appreciated aspects for both designers and customers. Both immediately recognized an added value in our pre-qualification methods for the mixes, which use the contaminants present on site to define the method for creating the impermeable barrier required by the project: a focus on the reliability of the data and technical solutions that only Buzzi Unicem has been able to offer in very critical situations of environmental remediation. All of this requires a demanding organization, both at the level of tests conducted by Unical's R&D lab and at the plant level, with the Buzzi Unicem factory in Settimello, Florence, investing in equipment and resources to be able to handle more and more orders over the years while also producing numerous formulations, in close collaboration with the Quality and Technical Assistance Department for the continuous monitoring of the raw materials used in the recipe. Getting Solidur's range of mixes widely into the Italian market required several steps, from participating in the annual Remtech event in Ferrara for 11 consecutive editions to taking part in and winning the “Premio Costruire 2005” compe-



1. ACNA INDUSTRIAL SITE OF CENGIO, SAVONA  
CANTEIRO INDUSTRIAL DA ACNA EM CENGIO,  
SAVONA

tion, not to mention collaborating with Marche Polytechnic, considered the country's top institution for the study of self-hardening plastic blends. With the polytechnic we carried out unprecedented studies on resistance to chemical aggression compared with traditional mixes made with type III/B blast furnace cement. Financed and arranged in collaboration with our R&D Department, the tests were conducted with continuous permeation for up to two years in a triaxial cell using permeants like acid solutions with pH of 3.0 and 1.5, potassium sulfate with concentrations up to 30 g/l, seawater, and more, demonstrating the unmatched performance that only Solidur mixes can certify.

The first site in 2002 saw us busy in Mestre, Venice, for a short section of diaphragm at a contaminated site, and then in 2004 we moved on to the remediation of the ACNA industrial site in Cengio, Savona, a location with high levels of contamination that raised our visibility with the Ministry of the Environment. There were followed by numerous remediation projects throughout Italy, from typical MSW (Municipal Solid Waste) landfills to industrial sites that sometimes presented greater difficulties fine tuning the mix due to the presence of more aggressive contaminants. We have also been busy waterproofing embankments with continuous diaphragm barriers in recent years, as well as producing secant pile systems for reservoirs and dams. We achieved the world record for depth in 2012 with the Trevi company of Cesena, Forlì-Cesena, which built a special hydro drill to build a test field in Gualdo di Roncofreddo, Forlì-Cesena, digging down 250 meters. Working with Unical, plastic concrete formulated



with Solidur Erdbeton was provided and poured in the most challenging section using bottom-up tremie placement from -250 to -125 meters,

maintaining a perfect integrity and homogeneity of the product, characteristics that were later confirmed through core samples.



Solidur is a ready-to-use premixed product composed of cementitious mineral binders and clay and bentonite components, as well as special additives. Consisting exclusively of mineral components, it's produced in the cement plant using a specific production technology and supplied in powder form. It's used for creating impermeable barriers, especially in diaphragms for securing contaminated sites given its excellent resistance to chemical attacks and low K permeability. Solidur also offers considerable benefits when it comes to site management, as it doesn't require curing tanks for the bentonite unlike traditional systems, thus saving space and time. Moreover, its

use reduces labor and simplifies site installation as it occupies only a limited space. It also requires less testing due to the constancy of the product's characteristics.

The main construction sites supplied this year are:

- High-speed railway line, CEPAV DUE and IRICAVDUE consortium, Brescia-Vicenza section, waterproof secant piles
- Emilia Romagna region, rebuilding of an embankment in Budrio, Bologna, with waterproof diaphragm, restoration of damage caused by flooding in May 2023
- Presidency of the Council of Ministers - Extraordinary Commissioner for the cleanup of illegal dumps - diaphragm wall to secure the former SGL Carbon industrial site in Ascoli Piceno
- SNAM, pipeline filling in Punta Marina Terme, Ravenna
- Veneto Region, diaphragm wall to secure the former Galvanica industrial site in the municipality of Tezze Sul Brenta, Vicenza
- Lazio region, diaphragm wall to secure the AVIO industrial site, in the industrial district of Colferro, Rome
- Friuli Venezia Giulia Region - Extraordinary Commissioner for hydrogeological risk - diaphragm wall to consolidate and waterproof the banks of the Livenza River in the municipality of Brugnera, Pordenone

1. TREVI TEST FIELD, CORING TO THE BOTTOM OF THE EXCAVATION (250 METERS)  
EXTRAÇÃO DE AMOSTRAS ATÉ O FUNDO DA  
EXCAVAÇÃO (250 METROS) NO CAMPO DE TESTES  
DA TREVI.



3

Some of the more particular projects of note were the 2009 supply of 3,750 t of big bags to Côte d'Ivoire for the securing of the Buyo dam, operated by EDF, and the securing of the interior of an industrial shed at the former Way Assauto plant in Asti, which used to chromeplate shock absorbers for cars and commercial vehicles for the Fiat Group. This latter project was actually quite challenging as special equipment had to be operated inside the structure because of its small size and low ceiling, and it was necessary to dig down to a depth of 12 meters from the old floor level. The main difficulty was finding the right balance between the density and viscosity of the plastic mix in relation to the sandy-gravel nature of the soil and the weight of the clamshell bucket used to carry out the excavation, a relatively low weight in view of the small size of the rope excavator used. Today, the Solidur premixing plant located inside the plant in Settimello, Florence, is working at full capacity to keep up with market demand, as orders have increased significantly due to several cleanup projects financed with NRRP funds. The potential of the Italian market still remains high as many reclamation projects have yet to be initiated. But as usual



4

bureaucracy and finding the necessary funding to carry out the needed works will always be an obstacle. A “standard” permitting process in our country normally takes 3-5 years, including preliminary design, discussions of the services, project approval, appropriation of the necessary funds, and tenders, followed by the inevitable lawsuits filed with the regional administrative courts challenging the outcomes of the tenders. The hope is that the more efficient approval processes seen in recent years – dictated at times by the expiration at the end of 2026 of the NRRP funds – will continue into the future, both for the greater protection of our

country's water and environment and in order to be able to plan with a medium- to long-term view for the production and resources needed and to better respond to market demands that are already forcing us to operate at maximum capacity until the end of 2025.

- 3. TREVI TEST FIELD, WORLD RECORD WITH DIAPHRAGM EXCAVATION DEPTH OF 250 METERS  
CAMPO DE TESTE TREVI, RECORDE MUNDIAL COM PROFUNDIDADE DE ESCAVAÇÃO DE DIAFRAGMA DE 250 METROS
- 4. THE BUYO DAM, IVORY COAST, MADE OF A CLAY BARRIER, SECURED IN 2009 WITH SOLIDUR  
A BARRAGEM DE BUYO, COSTA DO MARFIM FEITA DE UMA BARREIRA DE ARGILA, FOI PROTEGIDA EM 2009 COM A SOLIDUR

**E**m 2012, a capa da primeira edição italiana da ficha técnica geral das pré-misturas SOLIDUR trazia as palavras „Inovação tecnológica para proteger o meio ambiente“, descrevendo todo o potencial e as áreas de aplicação das misturas plásticas autoendurecíveis SOLIDUR. Hoje, depois de ter fornecido para 140 canteiros de obras na Itália, podemos ver como as misturas SOLIDUR se tornaram sinônimo de durabilidade garantida, resistência a agressões químicas, permeabilidade muito baixa e simplicidade de uso, a ponto de terem se tornado praticamente essenciais para o setor: o que era inicialmente „inovador“ agora se tornou „tradicional“!

Acredito que a possibilidade de personalizar a formulação do Solidur para cada canteiro específico foi um dos aspectos mais apreciados pelos designers e clientes, que reconheceram imediatamente um valor agregado em nossos métodos de pré-qualificação das misturas. Esses métodos usam contaminantes presentes no local para definir como será criada a barreira impermeável exigida pelo projeto, com enfoque na confiabilidade dos dados e nas soluções técnicas que somente a Buzzi Unicem tem sido capaz de oferecer em situações muito críticas de remediação ambiental. Tudo isso requer uma organização exigente, tanto em termos dos testes pelo laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento da Unical quanto em nível de usina, com a usina da Buzzi Unicem em Settimello, Florença, investindo em equipamentos e recursos para poder atender a um número cada vez maior de pedidos ao longo dos anos e, ao mesmo tempo, produzir inúmeras formulações em estreita colaboração com o Departamento de Qualidade e Assistência Técnica para o monitoramento contínuo das matérias-primas usadas na receita. Para que a linha de misturas da Solidur entrasse amplamente no mercado italiano, foram necessárias várias etapas, desde a participação no evento anual Remtech em



5



6

5. BIG BAGS PACKED IN SETTIMELLO, FLORENCE, READY FOR TRANSFER TO THE PORT, DESTINATION BUYO DAM IN CÔTE D'IVOIRE

“BIG BAGS” EMBALADOS EM SETTIMELLO, FLORENÇA, PRONTOS PARA SEREM TRANSFERIDOS PARA O PORTO COM DESTINO À BARRAGEM DE BUYO, NA COSTA DO MARFIM

6. INTERIOR OF THE FORMER WAY ASSAULT SHED DURING THE CONSTRUCTION OF THE 12-METER-DEEP DIAPHRAGM WALL

INTERIOR DO ANTIGO GALPÃO DA WAY ASSAULT DURANTE A CONSTRUÇÃO DA PAREDE DIAFRAGMA DE 12 METROS DE PROFUNDIDADE

Ferrara por 11 edições consecutivas até a participação e a vitória no concurso „Premio Costruire 2005“, sem mencionar a colaboração com a Marche Polytechnic, considerada a principal instituição do país para o estudo de misturas plásticas autoendurecíveis.

Com a politécnica, realizamos estudos inéditos sobre resistência à agressão química em comparação com as misturas tradicionais feitas com cimento de alto-forno tipo III/B. Financiados e organizados em colaboração com nosso Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, os testes foram realizados com permeação contínua por até dois anos em uma célula triaxial usando permeantes como soluções ácidas com pH de 3,0 e 1,5, sulfato de potássio com concentrações de até 30 g/l, água do mar e muito mais. Isso demonstrou o desempenho inigualável que somente as misturas Solidur podem garantir.

No primeiro canteiro, em 2002, estivemos ocupados em Mestre, Veneza, com uma pequena seção de diafragma em um local contaminado. Depois, 2004, passamos para a remediação do canteiro industrial da ACNA em Cengio, Savona, um local com altos níveis de contaminação que aumentou nossa visibilidade junto ao Ministério do Meio Ambiente. Em seguida, houve vários projetos de remediação em toda a Itália, desde aterros sanitários típicos de RSU (Resíduos Sólidos Municipais) até áreas industriais que, às vezes, apresentavam maiores dificuldades para o ajuste fino da mistura, devido à presença de contaminantes mais agressivos. Nos últimos anos, também estivemos ocupados com a impermeabilização de aterros com barreiras de diafragma

contínuas, bem como com a produção de sistemas de estacas secantes para reservatórios e represas. Alcançamos o recorde mundial de profundidade em 2012 com a empresa Trevi de Cesena, Forlì-Cesena, que construiu uma perfuratriz hidráulica especial para um campo de teste em Gualdo di Roncofreddo, Forlì-Cesena, cavando 250 metros de profundidade. Trabalhando com a Unical, o concreto plástico formulado com Solidur Erdbeton foi fornecido e despejado na seção mais desafiadora, usando uma colocação de tremonha de baixo para cima de -250 a -125 metros, mantendo a integridade e a homogeneidade perfeitas do produto, características que foram confirmadas posteriormente por meio de amostras de núcleo. Alguns dos projetos mais específicos dignos de nota foram o fornecimento, em 2009, de 3.750 t de „big bags“ para a Costa do Marfim para proteção da barragem de Buyo, operada pela EDF, e a proteção do interior de um galpão industrial na antiga usina da Way Assauto, em Asti, que costumava cromar amortecedores para carros e veículos comerciais do Grupo Fiat. Esse último projeto foi, na verdade, bastante desafiador, pois as pequenas dimensões e o teto baixo da estrutura exigiram equipamentos especiais, tendo sido necessário cavar até uma profundidade de 12 metros a partir do nível do antigo piso. A principal dificuldade foi achar o equilíbrio certo entre a densidade e a viscosidade da mistura plástica, tendo em vista o solo de areia e cascalho e as características da caçamba usada na escavação, cujo peso era relativamente baixo por causa do tamanho reduzido da escavadeira de cabo empregada.

Hoje, a usina de pré-mistura da Solidur na usina em Settimello, Florença, está trabalhando com capacidade total para atender à demanda do mercado, já que os vários projetos de limpeza financiados com fundos do NRRP fizeram com que os pedidos aumentassem drasticamente. O potencial do mercado italiano ainda é alto, pois muitos projetos de recuperação ainda não foram iniciados. Mas, como sempre, a burocracia e a obtenção do financiamento necessário para realizar as obras necessárias permanecerão um obstáculo. Um processo de licenciamento „padrão“ em nosso país leva normalmente de 3 a 5 anos, incluindo o projeto preliminar, as discussões sobre serviços, a aprovação do projeto, a apropriação dos fundos necessários e as licitações, seguindo-se as inevitáveis ações judiciais movidas nos tribunais administrativos regionais contestando os resultados das licitações. Espera-se que os processos de aprovação mais eficientes observados nos últimos anos, às vezes ditados pelo vencimento dos fundos do NRRP no final de 2026, continuem no futuro. Isso trará maior proteção da água e do meio ambiente de nosso país e poderemos ter uma visão de médio e longo prazo para planejar a produção e os recursos necessários, respondendo melhor às demandas do mercado que já estão nos forçando a operar na capacidade máxima até o final de 2025.

O Solidur é um produto pré-misturado pronto para uso, composto de aglutinantes minerais cimentícios e componentes de argila e bentonita, além de aditivos especiais. Composto exclusivamente por componentes minerais, é produzido na usina de cimento com tecnologia de produção específica e fornecido em pó. O produto é usado na criação de barreiras impermeáveis, especialmente diafragmas para proteger locais contaminados, devido à excelente resistência a ataques químicos e ao baixo coeficiente de permeabilidade. O Solidur também oferece benefícios consideráveis para o gerenciamento do local, já que, ao contrário dos sistemas tradicionais, não requer tanques de cura para a bentonita, economizando espaço e tempo. Além disso, seu uso reduz a mão de obra e simplifica a instalação no local, pois ocupa apenas um espaço limitado. O Solidur também requer menos testes, devido às características constantes do produto.

Os principais canteiros de construção abastecidos este ano são:

- Linha ferroviária de alta velocidade, consórcio CEPAV DUE e IRICAVDUE, trecho Brescia-Vicenza, estacas secantes à prova d'água
- Região de Emilia Romagna, reconstrução de um aterro em Budrio, Bolonha, com diafragma à prova d'água, restauração de danos causados por inundações em maio de 2023
- Presidência do Conselho de Ministros - Comissário Extraordinário para a limpeza de lixões ilegais - parede diafragma para proteger o antigo local industrial da SGL Carbon em Ascoli Piceno
- SNAM, enchimento de tubulação em Punta Marina Terme, Ravenna
- Região de Veneto, parede diafragma para proteger a antiga unidade industrial da Galvanica no município de Tezze Sul Brenta, Vicenza
- Região do Lazio, parede diafragma para proteger a unidade industrial da AVIO, no distrito industrial de Colferro, Roma
- Região de Friuli Venezia Giulia - Comissário extraordinário para riscos hidrogeológicos - parede diafragma para consolidar e impermeabilizar as margens do rio Livenza no município de Brugnera, Pordenone