

Mauro Ganora
Buzzi Unicem

Alla scoperta di SOLIDUR® Die Entwicklung von SOLIDUR®

TECNOLOGIA DI RIFERIMENTO ASSODATA
ANCHE IN ITALIA, DALLE INDISCUTIBILI
GARANZIE PRESTAZIONALI, È IL PUNTO
DI RIFERIMENTO PER LE IMPRESE
SPECIALIZZATE IN FONDAZIONI SPECIALI.

*EINE IN ITALIEN ETABLIERTE
TECHNOLOGIE MIT UNBESTREITBAREN
LEISTUNGEN. SIE IST FÜR UNTERNEHMEN,
DIE SICH AUF SPEZIALTIEFBAU
FOKUSSIEREN, ZUM MASSSTAB
GEWORDEN.*

Nel lontano 2012, aggiornando la prima edizione italiana della scheda tecnica generale dei premiscelati SOLIDUR, in copertina veniva riportata la dicitura “Innovazione tecnologia per la tutela ambientale”, descrivendo tutte le potenzialità e i campi d’applicazione delle miscele plastiche autoindurenti SOLIDUR. Oggi, dopo 140 cantieri forniti in Italia, possiamo constatare come le miscele SOLIDUR siano diventate sinonimo di garanzia di durabilità, resistenza alle aggressioni chimiche, permeabilità molto ridotte e semplicità di utilizzo tali da renderne quasi imprescindibile l’utilizzo da parte degli addetti ai lavori: “l’innovazione” si sta trasformando in “tradizione”!

Poter personalizzare la formulazione del Solidur per ogni specifico cantiere, credo sia stato uno degli aspetti più apprezzati sia da parte dei progettisti, sia delle committenze. Entrambi hanno da subito recepito un valore aggiunto nei nostri metodi di pre-qualifica delle miscele, che utilizzano gli stessi contaminanti presenti in sito ai fini della definizione del metodo di realizzazione della barriera impermeabile previsto in progetto: un’attenzione all’affidabilità dei dati e delle proposte tecniche che solo Buzzi Unicem è riuscita a dare in situazioni molto critiche nell’ambito delle bonifiche ambientali. Tutto questo implica un’organizzazione impegnativa, sia a livello di test condotti dal laboratorio R&S di Unical, sia a livello impiantistico, dove lo stabilimento Buzzi Unicem di Settimello (Firenze) ha investito in impianti e risorse per poter gestire, negli anni, sempre più richieste di fornitura producendo contemporaneamente numerose formulazioni, in stretta collaborazione con la Direzione Qualità e Assistenza Tecnica per il continuo monitoraggio delle materie prime utilizzate in ricetta.

Inserire diffusamente sul mercato italiano la gamma delle miscele Solidur ha richiesto diverse fasi, dalla partecipazione all’evento annuale Remtech di Ferrara (FE) per ben 11 edizioni consecutive, alla partecipazione al concorso



“Premio Costruire 2005” che ci ha visto vincitori, alla collaborazione con l’Università Politecnica Delle Marche, ritenuto l’istituto più rappresentativo a livello nazionale per lo studio di miscele plastiche autoindurenti. Con questa istituzione abbiamo effettuato degli studi senza precedenti sulla resistenza alle aggressioni chimiche, in confronto con miscele tradizionali confezionate con Cemento d’altoforno tipo III/B. I test, finanziati e programmati in collaborazione con la nostra Direzione R&S, sono stati condotti con permeazione continua fino a 2 anni in cella triassiale utilizzando come permeante soluzioni acide con pH 3,0 e 1,5, solfato di potassio con concentrazioni fino a 30 g/l, acqua di mare, ecc., a dimostrazione delle inarrivabili prestazioni che solo le miscele Solidur possono certificare.

Il primo cantiere nel 2002 ci ha visti impegnati a Mestre (VE) per un breve tratto di diaframma presso un sito contaminato, per poi passare nel 2004 alla bonifica del sito industriale ACNA di Cengio (SV), sito con elevate contaminazioni che ci ha dato la giusta visibilità con il Ministero dell’Ambiente. Da lì, numerose sono state le bonifiche effettuate in Italia, dalle tipiche discariche RSU (Rifiuti Solidi Urbani) ai siti industriali che talvolta presentavano maggiori difficoltà nella messa a punto della miscela a causa della presenza di contaminanti più aggressivi. Anche la semplice impermeabilizzazione di argini con diaframmi continui ci ha visti molto presenti in questi anni, così come quella di bacini o dighe con il sistema dei pali secanti. Il record mondiale in profondità lo abbiamo ottenuto nel 2012 con l’impresa Trevi di Cesena (FC), che per effettuare il campo prove a Gualdo di Roncofreddo (FC) ha costruito un’apposita idrofresa raggiungendo 250 metri di profondità di scavo; con la collaborazione di Unical è stato fornito il calcestruzzo plastico formulato con Solidur Erdbeton che è stato gettato nel tratto più impegnativo, tramite tubo getto dal basso verso l’alto, da -250 a -125 metri mantenendo la perfetta integrità e omogeneità



2

del prodotto, caratteristiche dimostrate successivamente tramite carotaggi. Tra gli interventi più particolari, sono degni di menzione la fornitura nel

2009 di 3750 t in big bag in Costa D’Avorio per la messa in sicurezza della diga di Buyo, gestita da EDF, oppure la messa in sicurezza all’interno



Solidur è un prodotto premiscelato, pronto per l’impiego, composto da leganti minerali cementizi e componenti argillosi e bentonitici, oltre ad aggiunte speciali. Costituito esclusivamente da componenti minerali, viene confezionato in cemeniteria con specifica tecnologia di produzione e fornito in polvere. Viene utilizzato per la creazione di barriere impermeabili, soprattutto nei diaframmi per la messa in sicurezza di siti contaminati vista la sua ottima resistenza alle aggressioni chimiche e la bassa permeabilità K che riesce garantire. Con Solidur i benefici che si hanno sulla gestione del cantiere sono considerevoli, in quanto non necessita di vasche di maturazione per la bentonite come prevede il sistema

tradizionale, con conseguente risparmio di spazi e di tempi. Inoltre, il suo utilizzo riduce la manodopera, semplifica l’impianto di cantiere con l’occupazione di spazi limitati; riduce anche le prove di controllo grazie alla costanza delle caratteristiche del prodotto.

I principali cantieri forniti nell’anno in corso sono:

- Linea ferroviaria Alta Velocità, consorzio CEPAV DUE e IRICAVDUE, tratto Brescia-Vicenza, pali secanti impermeabili
- Regione Emilia Romagna, rifacimento argine a Budrio (BO) con diaframma impermeabile, ripristino danni alluvione maggio 2023
- Presidenza del Consiglio dei Ministri – Commissario Straordinario per l’adeguamento delle discariche abusive - diaframma per la messa in sicurezza del sito industriale “ex SGL Carbon” di Ascoli Piceno (AP)
- SNAM, riempimento condotta a Punta Marina Terme (RA)
- Regione Veneto, diaframma per messa in sicurezza sito industriale “Ex Galvanica” in comune di Tezze Sul Brenta (VI)
- Regione Lazio, diaframma per messa in sicurezza sito industriale “AVIO”, nel comprensorio industriale di Colferro, Roma
- Regione Friuli Venezia Giulia – Commissario Straordinario per il rischio idrogeologico – diaframma per consolidamento e impermeabilizzazione delle sponde del fiume Livenza in comune di Brugnera (PN)



3

di un capannone industriale presso lo stabilimento “Ex Way Assauto” di Asti che effettuava la cromatura degli ammortizzatori per auto e mezzi commerciali per il Gruppo Fiat. Questa è stata forse la situazione più impegnativa, in quanto all’interno della struttura si è dovuto operare con un’attrezzatura particolare, visti gli spazi esigui soprattutto in verticale, dovendo scavare fino ad una profondità di 12 metri dal piano della vecchia pavimentazione. La difficoltà principale è stata trovare il giusto equilibrio tra densità e viscosità della miscela plastica in rapporto alla natura sabbio-ghiaiosa del terreno e al peso della benna mordente utilizzata per effettuare lo scavo, peso relativamente basso in considerazione delle ridotte dimensioni dell’escavatore a fune utilizzato.

Oggi l’impianto di premiscelazione Solidur situato all’interno dello stabilimento di Settimello (FI) lavora a pieno ritmo per soddisfare le numerose richieste di mercato, emerse anche grazie a diversi interventi di messa in sicurezza finanziati con i fondi PNRR. La potenzialità del mercato italiano rimane ancora alta, in relazione al fatto che molte bonifiche devono ancora essere realizzate. Qui, purtroppo, entra in gioco la burocrazia e il reperimento dei finanziamenti necessari per l’esecuzione dei lavori. Un iter autorizzativo “standard” nel nostro Pae-



4

se richiede normalmente 3-5 anni, tra progettazione preliminare, conferenze dei servizi, approvazione del progetto, stanziamenti dei fondi necessari, gare d’appalto ed infine, il tanto gettonato ricorso al TAR (Tribunale Amministrativo Regionale) sugli esiti delle gare d’appalto.

La speranza è che il miglioramento registrato in questi ultimi anni nell’efficienza di questi iter approvativi, dettati a volte dalla scadenza a fine 2026 dei fondi PNRR, permanga negli anni a venire, sia per la maggior tutela del nostro territorio, a livello idraulico e ambientale, sia per poter programmare con una visione a medio-lungo termine le produzioni e le risorse necessarie e rispondere al meglio alle

richieste di mercato che ci richiedono già oggi il massimo impegno produttivo fino a tutto il 2025.

3. CAMPO PROVE IMPRESA TREVI, RECORD MONDIALE CON PROFONDITÀ DI SCAVO DIAFRAMMA DI -250 METRI
TREVI-TESTFELD, WELTREKORD MIT 250 METERN SCHLITZWANDTIEFE
4. LA DIGA DI BUYO, COSTA D’AVORIO, COSTITUITA DA UNO SBARRAMENTO IN ARGILLA, MESSA IN SICUREZZA NEL 2009 CON SOLIDUR
DER BUYO-STAUDAMM IN DER ELFENBEINKSTE, DER AUS EINER LEHMBARRIERE BESTEHT, WURDE 2009 MIT SOLIDUR GESICHERT

Im Jahr 2012 war die erste italienische Ausgabe des allgemeinen Merkblatts für SOLIDUR-Vormischungen betitelt mit „Technologische Innovation zum Schutz der Umwelt“ und beschrieb alle Möglichkeiten und Anwendungsbereiche der selbsthärtenden Mischungen für Dichtwände von SOLIDUR. Heute, nachdem 140 Baustellen in Italien beliefert wurden, können wir feststellen, dass die SOLIDUR-Mischungen zum Synonym für garantierte Haltbarkeit, Beständigkeit gegen chemische Angriffe, sehr geringe Durchlässigkeit und einfache Anwendung geworden sind, so dass sie für die Industrie praktisch unentbehrlich geworden sind: Was anfangs „innovativ“ war, ist heute „traditionell“! Ich glaube, dass die Möglichkeit, die SOLIDUR-Rezeptur für jeden spezifischen Standort anzupassen, einer der am meisten geschätzten Aspekte sowohl für die Planer als auch für die Kunden ist. Beide erkannten sofort den Mehrwert unserer Verfahren zur Vorauswahl der Mischungen, die auf der Grundlage der vor Ort vorhandenen Verunreinigungen das Vorgehen zur Herstellung der vom Projekt geforderten undurchlässigen Sperre festlegen: ein auf die Zuverlässigkeit der Daten und technischen Lösungen ausgerichtetes Vorgehen, das nur Buzzi Unicem in sehr kritischen Situationen der Altlastensanierung gewährleisten konnte. All dies erfordert eine anspruchsvolle Organisation, sowohl bei den Tests, die vom F&E-Labor von Unical durchgeführt werden, als auch im Werk. Das Buzzi Unicem Werk in Settimello, Florenz, hat in Ausrüstung und Ressourcen investiert, um immer mehr Aufträge bearbeiten und gleichzeitig viele verschiedene Rezepturen produzieren zu können, in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung für Qualität und technische Beratung zur kontinuierlichen Überwachung der in der Rezeptur verwendeten Rohstoffe. Um die SOLIDUR-Rezepturen auf dem italienischen Markt bekannt zu machen, waren mehrere Schritte erforderlich – von der



5



6

5. BIG BAG CONFEZIONATI A SETTIMELLO (FI) PRONTI PER IL TRASFERIMENTO IN PORTO, DESTINAZIONE DIGA DI BUYO IN COSTA D'AVORIO
BIG BAGS GEPACKT IN SETTIMELLO, FLORENZ, BEREIT FÜR DEN TRANSFER ZUM HAFEN, ZIEL BUYO-STAUDAMM IN DER ELFENBEINKÜSTE

6. INTERNO DEL CAPANNONE "EX WAY ASSAUTO" DURANTE LA REALIZZAZIONE DEL DIAFRAMMA PROFONDO 12 METRI
DAS INNERE DER EHEMALIGEN WAY ASSAUTO-HALLE WÄHREND DES BAUS DER 12 METER TIEFEN SCHLITZWAND

Teilnahme an der jährlichen Remtech-Veranstaltung in Ferrara, die elfmal in Folge stattfand, über die Teilnahme und den Gewinn des Wettbewerbs „Premio Costruire 2005“, bis hin zur Zusammenarbeit mit der Polytechnischen Universität Marken, die als landesweit führende Einrichtung für die Untersuchung von selbsthärtenden Mischungen für Dichtwände gilt. Gemeinsam mit der Universität haben wir erstmalig Untersuchungen zur Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe im Vergleich zu herkömmlichen Rezepturen mit Hochofenzement Typ III/B durchgeführt. Die in Zusammenarbeit mit unserer Forschungs- und Entwicklungsabteilung finanzierten und organisierten Tests wurden über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren bei kontinuierlicher Durchlässigkeit in einer Triaxialzelle durchgeführt. Dabei wurden Substanzen wie saure Lösungen mit einem pH-Wert von 3,0 und 1,5, Kaliumsulfat mit Konzentrationen von bis zu 30 g/l, Meerwasser und mehr verwendet, um die hervorragenden Leistungen zu demonstrieren, die nur SOLIDUR-Mischungen gewährleisten. Die erste Baustelle im Jahr 2002 führte uns nach Mestre, Venedig, wo wir einen kurzen Abschnitt eines kontaminierten Geländes sanierten. 2004 ging es dann weiter mit der Sanierung des ACNA-Industriegeländes in Cengio, Savona, einem Standort mit hoher Kontamination, der uns einen Namen beim Umweltministerium machte. Es folgten zahlreiche Sanierungsprojekte in ganz Italien, von typischen Hausmülldeponien bis hin zu Industriestandorten, bei denen die Feinabstimmung des Gemischs aufgrund des Vorhandenseins aggressiverer Verunreinigungen hin und wieder größere Schwierigkeiten bereitete. In

den letzten Jahren waren wir auch mit der Abdichtung von Böschungen mit durchgehenden Schlitzwänden sowie mit der Herstellung von überschnittenen Pfahlssystemen für Stauseen und Dämme beschäftigt. Im Jahr 2012 stellten wir den Weltrekord für das Erreichen der größten Tiefe mit der Trevi-Firma aus Cesena, Forlì-Cesena auf, die eine spezielle Hydrobohrmaschine baute, mit dem auf einem Testgelände in Gualdo di Roncofreddo, Forlì-Cesena bis in 250 Meter Tiefe gebohrt wurde. In Zusammenarbeit mit Unical wurde ein mit SOLIDUR Erdbeton hergestellter Spezialbeton geliefert, der in dem schwierigsten Abschnitt von -250 bis -125 Metern mittels Kontraktorverfahrens von unten nach oben eingebaut wurde, wobei eine perfekte Konsistenz und Homogenität des Produkts sichergestellt wurde – Eigenschaften, die später durch Bohrkernbeurteilungen bestätigt wurden. Zu den besonders erwähnenswerten Projekten gehörten 2009 die Lieferung von 3.750 t Big Bags in die Elfenbeinküste zur Sicherung des von der EDF betriebenen Buyo-Staudamms und die Sicherung des Innenraums einer Industriehalle im ehemaligen Way Assauto-Werk in Asti, in der früher Stoßdämpfer für Autos und Nutzfahrzeuge der Fiat-Gruppe verchromt wurden. Das letztgenannte Projekt war eine ziemliche Herausforderung, da im Inneren des Gebäudes aufgrund seiner geringen Größe und der niedrigen Decke spezielle Geräte eingesetzt werden mussten und es notwendig war, bis zu einer Tiefe von 12 Metern unter dem alten Boden zu graben. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, das richtige Gleichgewicht zwischen der Dichte und Viskosität der Betonmischung im Verhältnis zur sandig-kiesigen Beschaffenheit des Bodens und dem Gewicht des für die Aushubarbeiten verwendeten

Zweischalengreifens zu finden – ein relativ geringes Gewicht verglichen mit der Größe des verwendeten Seilbaggers.

Heute ist die Vormischanlage für SOLIDUR im Werk in Settimello, Florenz, voll ausgelastet, um der Marktnachfrage gerecht zu werden, da die Aufträge aufgrund mehrerer mit EU-Mitteln, z.B. im Rahmen der Aufbau- und Resilienzfazilität (ARF), finanzierter Sanierungsprojekte erheblich zugenommen haben. Das Potenzial des italienischen Marktes ist nach wie vor groß, da viele Sanierungsprojekte noch nicht in Angriff genommen worden sind. Aber wie üblich werden die Bürokratie und die Beschaffung der notwendigen Mittel für die Durchführung der erforderlichen Arbeiten immer ein Hindernis darstellen. Ein „Standard“-Genehmigungsverfahren in unserem Land dauert normalerweise 3 bis 5 Jahre, einschließlich der Vorplanung, der Erörterung der Leistungen, der Projektgenehmigung, der Bereitstellung der erforderlichen Mittel und der Ausschreibungen, gefolgt von den unvermeidlichen Klagen vor den regionalen Verwaltungsgerichten, die die Ergebnisse der Ausschreibungen anfechten.

Es bleibt zu hoffen, dass die effizienteren Genehmigungsverfahren der letzten Jahre auch in Zukunft fortgesetzt werden. Diese Verfahren wurden teilweise durch das Auslaufen der ARF-Mittel Ende 2026 vorangetrieben. Sie sind entscheidend für den besseren Schutz der Gewässer und der Umwelt unseres Landes. Darüber hinaus ermöglichen sie es, mittel- bis langfristig die benötigte Produktion und die Ressourcen besser zu planen. So kann auch flexibler auf die Marktnachfrage reagiert werden, die uns bereits jetzt zwingt, bis Ende 2025 mit maximaler Kapazität zu arbeiten.

SOLIDUR ist ein gebrauchsfertiges, vorgemischtes Produkt, das aus zementhaltigen mineralischen Bindemitteln, Ton- und Bentonitkomponenten sowie speziellen Zusatzstoffen besteht. Es hat ausschließlich mineralische Bestandteile und wird im Zementwerk nach einer speziellen Produktionstechnologie hergestellt und in Pulverform geliefert. Es wird für die Herstellung von Dichtwänden verwendet, vor allem in Schlitzwänden zur Sicherung von Altlasten, da es eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen chemische Angriffe und einen geringen Kf-Wert (Maß für die Wasserdurchlässigkeit) aufweist. SOLIDUR bietet auch beträchtliche Vorteile für das Baustellenmanagement, da es im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen keine Aushärtetanks für den Bentonit benötigt und somit Platz und Zeit spart. Darüber hinaus wird der Arbeitsaufwand reduziert und die Baustelleneinrichtung vereinfacht, da es nur einen begrenzten Raum einnimmt. Außerdem sind weniger Prüfungen notwendig, da die Eigenschaften des Produkts konstant bleiben.

Die wichtigsten in diesem Jahr belieferten Baustellen sind:

- Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnstrecke, Konsortium CEPAV DUE und IRICAVDUE, Abschnitt Brescia-Vicenza, wasserdichte überschnittene Pfahlwände
- Region Emilia Romagna, Wiederaufbau eines Damms in Budrio, Bologna, mit wasserdichten Schlitzwänden, Beseitigung von Hochwasserschäden im Mai 2023
- Präsidentschaft des Ministerrats – Außerordentlicher Kommissar für die Sanierung nicht genehmigter Deponien – Schlitzwand zur Sicherung des ehemaligen Industriegeländes von SGL Carbon in Ascoli Piceno
- SNAM, Auffüllen von Rohrleitungen in Punta Marina Terme, Ravenna
- Region Venetien, Schlitzwand zur Sicherung des ehemaligen Industriegeländes von Galvanica in der Gemeinde Tezze Sul Brenta, Vicenza
- Region Latium, Schlitzwand zur Sicherung des Industriegeländes AVIO im Industriegebiet von Colferro, Rom
- Region Friaul-Julisch Venetien – Außerordentlicher Kommissar für hydrogeologische Risiken – Schlitzwand zur Sicherung und Abdichtung der Ufer des Flusses Livenza in der Gemeinde Brugnera, Pordenone