

Fatti, Opinioni e Buon Costruire

La qualità che scorre nelle opere in calcestruzzo

Tra le opere infrastrutturali concepite e realizzate per l'Expo di Milano, correva l'anno 2015, esattamente un lustro fa, ve n'è una che ha destato l'ammirazione di molti addetti ai lavori: la riqualificazione del tratto monzese del Canale Villoresi. Quel segmento, in particolare, è stato rimesso a nuovo da Cave Rocca utilizzando un calcestruzzo additivato con Aeternum, il compound sviluppato circa 15 anni or sono dall'Istituto Italiano per il Calcestruzzo e dal suo presidente Silvio Cocco che ha già dato numerose prove di eccellenza in molteplici interventi di grande rilievo, sia in ambito di edilizia industriale (leggi: le pavimentazioni), sia in contesti infrastrutturali (per esempio nel risanamento di ponti e viadotti o di pavimentazioni urbane). Alla best practice "idraulica" del Villoresi, dedicammo poco prima della fine lavori, nel 2014, un articolo dal titolo "In mezzo scorre l'innovazione". Cinque anni dopo l'Expo abbiamo avuto l'occasione di verificare che quel tratto reso "eterno" proprio grazie all'innovazione

è ancora perfettamente integro, come se fosse stato riqualificato ieri, a differenza di altri contesti dove dopo un quinquennio la differenza si nota. Lo testimonia, tra le altre cose, un'immagine che pubblichiamo nel secondo focus di questa nuova rubrica, in cui parleremo di materiali cementizi e soprattutto di qualità, visti attraverso un Fatto (ovvero una job story) e da un'Opinione, ovvero la voce di una personalità tecnica del network di Concretezza, l'osservatorio permanente sulla qualità del calcestruzzo che ha da qualche mese dato alle stampe il suo primo Rapporto organico (consultatelo inquadrando il QR qui in basso) e che prosegue, anche sulle pagine di leStrade, la sua divulgazione. Il fatto in questo caso ci porterà a Olbia, in Sardegna, dentro un cantiere d'eccellenza, raccontato dal punto di vista delle sue canalizzazioni di altissima qualità. L'opinione, invece, sarà quella dello stesso Cocco, che ci racconterà il "suo" calcestruzzo: quello che insegna con passione sempre crescente nell'Accademia da lui fondata, un luogo più unico che raro, e dovunque gli sia possibile. Buona lettura. (Fabrizio Apostolo)

A cura di **leStrade**

in collaborazione con
Istituto Italiano
per il Calcestruzzo
Fondazione per la Ricerca
e gli Studi sul Calcestruzzo



...per un Fior di Calcestruzzo



Laboratorio Concretezza

FOCUS Il Fatto

I canali d'avanguardia dell'aeroporto di Olbia

Materiali



1. Canali in calcestruzzo armato pronti per il trasporto

Quarant'anni tondi, vissuti sotto il segno della qualità. Moro (fraellimoro.com), sede a Silea (Trevi- so), è un'azienda che l'eccellenza produttiva - nel campo dei manufatti cementizi - la ricerca, la propone, la mette in opera. Con risultati che non possono che portare alla soddisfazione di tutta la filiera coinvolta nel processo costruttivo. È andata così, in tempi recenti, in un cantiere noto ai lettori di *leStrade*, raccontato proprio nello scorso numero di maggio nell'intervista all'ingegner Pasquino Stati, responsabile dei lavori per Pavimental (si veda "Prova riuscita d'orchestra", sezione Macchine): la grande riqualificazione dell'aeroporto di Olbia, una best practice sia sul piano esecutivo, sia su quello dell'organizzazione generale (trasporti, logistica e via dicendo). I canali e i pozzetti in calcestruzzo che sono andati a comporre il sistema di regimazione delle acque realizzato *ex novo* sono stati prodotti proprio da Moro, che ha impiegato per nell'impasto cementizio ad alta durabilità e lavorabilità (ne parliamo a fondo nel secondo focus) il compound Aeternum, sviluppato dall'Istituto Italiano per il Calcestruzzo.



2. I manufatti Moro nel sito di cantiere

Soluzione su misura

"I canali per Olbia - spiega a *leStrade* l'ingegner Franco Davoli, specialista di Moro - sono il frutto di un'attività di ricerca e progettazione in cui siamo stati guidati dall'obiettivo di soddisfare al meglio le esigenze di tutti i protagonisti dell'intervento, dalla direzione lavori all'esecutore. Il nostro canale, per così dire 'su misura', è conforme alla sezione ridotta prevista inizialmente dal progetto ma allo stesso tempo ha una lunghezza pari a 5 m, al posto di 1 m, ipotizzata in una prima fase. Questo vuol dire che da un lato non è risultato un manufatto troppo ingombrante e ha potuto essere trasportato agevolmente via mare, dall'altro ha consentito una notevole rapidità di posa nella messa in opera". Queste le macro-caratteristiche di una soluzione gradita sia alla direzione lavori di Geasar, guidata dall'ingegner Giovanni Felice Boneddu, sia all'impresa Pavimental. Anche in virtù di una serie di ulteriori tratti distintivi che andiamo ad approfondire e che vanno dalle interconnessioni canali-pozzetti, alle innovazioni progettuali all'impiego di materiali costruttivi speciali, fino a una serie di accorgimenti che contribuiscono, come si suol dire, a "fare qualità". I 6 km (3+3) di canalizzazioni in calcestruzzo armato trasportati da ben 85 autotreni e quindi posati sono stati contrappuntati da pozzetti ad esse connessi da esclusivi sistemi di aggancio maschio-femmina che sono riusciti a compensare brillantemente le differenze di quota. Un fattore chiave è poi risultato quello legato alla progettazione di uno stampo originale e polivalente, da parte dei tecnici di Moro, che, partendo dalla "soluzione Olbia", ha potuto successivamente dare corpo ad ulteriori interessanti soluzioni per altri importanti aeroporti italiani, sia militari sia civili. Sul piano progettuale e costruttivo, da notare "la rastrematura nella parte alta che consente un accostamento continuo della pavimentazione in conglome-

merato bituminoso, senza prevedere cordoli di separazione. Il che ha un duplice vantaggio: migliora l'estetica complessiva e allo stesso tempo si esclude un elemento che può diventare debole nel tempo, deteriorandosi", nota ancora Davoli.

Toccasana per il cls

Un capitolo a parte meritano quindi i materiali impiegati, su tutti il calcestruzzo additivato con il compound Aeternum di IIC a elevata durabilità. "Il nostro obiettivo - rileva Davoli - era ottenere una superficie molto liscia, scorrevole e continua. Questo in un elemento di una certa lunghezza, 6 m per l'appunto, che non doveva avere imperfezioni, talvolta causate dalle eccessive vibrazioni che avrebbero potuto, per esempio, spostare i punti di appoggio delle griglie e, quindi, dare luogo a delle non conformità. L'impiego di Aeternum, invece, ci ha consentito di scongiurare simili, possibili difettosità: con questo prodotto, il calcestruzzo diventa sufficientemente denso e protetto così da non essere intaccato da sali, acqua stagnante o idrocarburi. Il suo apporto è stato fondamentale per realizzare, in pratica, un calcestruzzo d'avanguardia, che centrasse pienamente lo scopo". Altra nota lieta, la rapidità produttiva: "Grazie all'Aeternum abbiamo potuto scassare almeno due volte al giorno e quindi creare i presupposti per una riduzione del numero di stampi e migliorare la scorrevolezza dell'attività". Tutto questo ha portato così a un'uniformità di risultato riconosciuta e apprezzata dagli operatori: "L'effetto è stato palese: una superficie completamente liscia senza nessuna necessità di 'stuccature' o ritocchi, che sono in genere da evitare perché quelli sono i punti a deteriorarsi per primi. I manufatti cementizi devono nascere e crescere bene, in un percorso di qualità che sia continuo".

3. Qualità in ogni dettaglio, anche grazie all'impiego del compound di additivi Aeternum





4. Una soluzione su misura per il grande cantiere dell'aeroporto di Olbia



5. L'innovativo canale in calcestruzzo con copertura in ghisa sferoidale

Accompagnare la qualità

Facile a dirsi, difficile, ma non impossibile a farsi, come abbiamo visto in questa *best practice* aeroportuale, tipica di un settore che ha sempre curato al meglio la qualità. Le parole dello specialista di Moro ci portano in ogni caso a riflettere sul fatto che la qualità va innanzitutto "accompagnata", dal progetto al cantiere passando per la scelta dei materiali più idonei. "C'è la qualità visiva, quella che nasce dalle certificazioni e insieme c'è la qualità operativa, quella dei cubetti di verifica e dei cubetti di riscontro, di cui direzioni lavori e impre-

se si avvalgono nel caso di sospette anomalie. Da parte nostra, facciamo della 'qualità totale' un fondamento della nostra attività. Parallelamente, vi è l'attenzione alle innovazioni che nascono dalla ricerca, per esempio in campo chimico. In questo, abbiamo notato una forte evoluzione, che ha consentito ai materiali cementizi di tornare sulla scena delle costruzioni da protagonisti. Oggi gli additivi come l'Aeternum consentono di raggiungere le prestazioni di certi calcestruzzi polimerici, ma a costi decisamente più sostenibili". Ultimo doveroso cenno per completare il quadro, restando sempre

sul fronte dei materiali, alla copertura in ghisa sferoidale classe F900, anche qui della massima qualità, quella richiesta in ambito aeroportuale, da sempre una grande palestra di innovazione e rigore tecnico. Da Moro lo sanno bene, perché il trasferimento interno di know how è patrimonio aziendale e ne beneficiano tutte le soluzioni prodotte per il settore delle infrastrutture, dalle reti Anas come la E45 a quelle del network autostradale come la Terza Corsia dell'A4 Venezia-Trieste, soltanto due esempi di interventi un cui l'azienda veneta è attualmente impegnata. ■■



6. Pozzetti in calcestruzzo stoccati nella sede Moro

FOCUS L'Opinione

Silvio Cocco: "Ecco il mio calcestruzzo che, grazie alla ricerca, risolve i problemi"

Troppe volte mi sento chiedere: "Quando è nato l'Aeternum?". In tutta sincerità credo che nella mia testa sia nato durante i miei primissimi approcci con quel materiale straordinario che è il calcestruzzo. Il meccanismo è sempre il medesimo: quando una materia suscita il mio interesse, ecco che scatta la molla della ricerca, che ne sonda i limiti e insieme punta a migliorarla, costantemente. L'Aeternum nasce così, da necessità, idee, problemi e soluzioni. Ma soprattutto idee. Tante, dentro un unico prodotto super bilanciato nei dosaggi, che sfrutta le sinergie di ogni singola materia prima per di ottenere un equilibrio ottimale, che funziona con tutti i cementi presenti sul mercato. L'Aeternum non può essere confuso o messo a confronto con i prodotti cosiddetti impermeabilizzanti in polvere. È tutt'altra cosa, porta a ben altre prestazioni. L'Aeternum è stato formulato per risolvere determinate problematiche del calcestruzzo, tutte ben note e definite, che hanno da sempre costituito dei grandi limiti per questo meraviglioso prodotto. L'Aeternum non nasce come impermeabilizzante, ma lo diventa, quando riesce a soddisfare le innumerevoli soluzioni a cui è destinato. Infatti è: iperfluidificante (permette di lavorare in S5 con un rapporto a/c inferiore a 0,45), compensatore di ritiro (si ottengono valori ridottissimi), incrementatore di resistenze (sia a compressione così come a flessione, un dosaggio medio di 300 kg/m³, permette di ottenere resistenze intorno ai 55 Mpa e oltre), ha un'azione pozzolanica elevata (resistenza a cloruri e solfati superiore a quella di un cemento solfato-resistente) e un'azione fillerizzante (garantisce la possibilità di formulare un calcestruzzo autocompattante in completa assenza di filler calcareo). L'Aeternum, dunque, è un'altra cosa, è un altro prodotto, serve per ottenere un calcestruzzo totalmente modificato. La sua totale impermeabilità deriva non dai soliti "cristalli miracolosi", ma

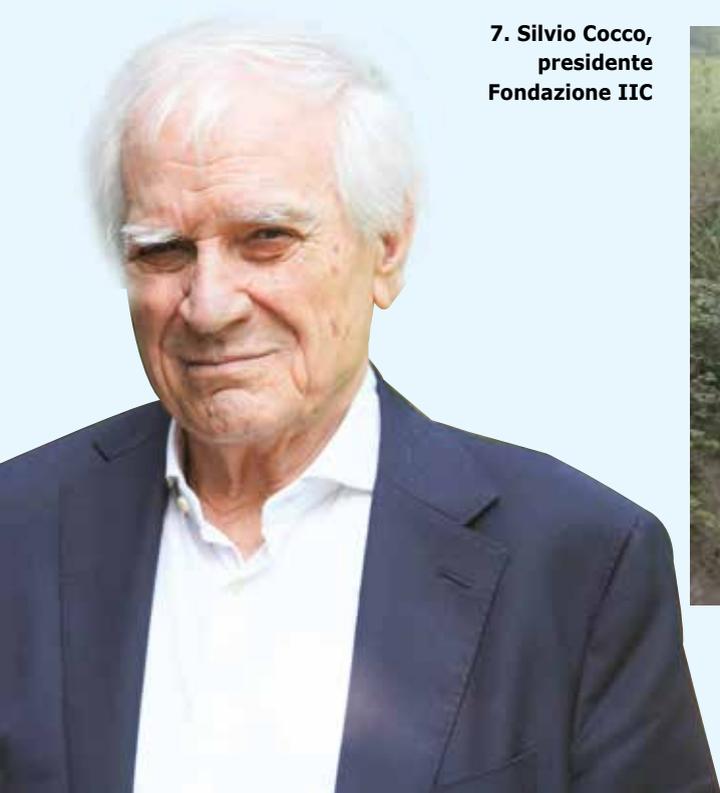


8. Calcestruzzo speciale per il Canale Villoresi: il cantiere del 2014

dall'insieme di tutte le prestazioni ottenute in piena sinergia, grazie alla ricerca, allo sviluppo e, soprattutto, alle idee. L'Aeternum è un formulato straordinario, dai dosaggi contenuti e da prezzi più che supportabili se li confrontiamo, con la somma delle singole prestazioni. Da 15 anni impieghiamo l'Aeternum per realizzare la pavimentazione della nostra consociata Tensofloor, oltre 1,5 milioni di m² di pavimenti in postensione coperti da una polizza decennale mai, ripeto mai attivata. In 15 anni abbiamo costruito pavimenti industriali senza alcuna contestazione, con resistenze meccaniche raddoppiate, totalmente impermeabili, a penetrazione zero, resistenti all'aggressione di detersivi e sali antighiaccio negli esterni. Il calcestruzzo con Aeternum - *Aeternum CAL* - è stato poi impiegato con successo anche nelle infrastrutture, nelle riqualificazioni, nei ripristini. Un caso da manuale è stato il rifacimento di fondo e sponde di uno dei

lotti del Canale Villoresi: sarebbe sufficiente visionare e confrontare, dopo cinque anni, quel lotto con altri lotti in cui sono state usate altre tecnologie, per avere - è il caso di dirlo - una significativa pietra di paragone. L'Aeternum, infine, dimostra tutto il suo valore anche nella prefabbricazione, garantendo manufatti superiori in fatto di durabilità e resistenza alle aggressioni ambientali, con resistenze incredibili allo scassero e tempistiche di scassero certe e irraggiungibili con i sistemi tradizionali. L'Aeternum, che gode dell'assistenza gratuita dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo per le prime applicazioni, è un prodotto che può risolvere gli innumerevoli problemi del calcestruzzo. Non è per sentito dire, ma in virtù della mia lunghissima esperienza in laboratorio e in cantiere e dell'esperienza di chi ha avuto il coraggio di sperimentarlo, di chi ama il buon costruire, di chi ha uno sguardo fiducioso e trasparente verso il futuro. (Silvio Cocco) ■

7. Silvio Cocco, presidente Fondazione IIC



9. Stesse sponde cinque anni dopo, nel 2019: la qualità è intatta

Misfatti, Fatti e Buon Costruire

Dal sonno della ragione alla luce della ricerca

E sporre criticità e dare corpo a proposte sono una delle chiavi di lettura, un *modus operandi* intellettuale (e anche pratico), del network di Concretezza, il laboratorio permanente sulla qualità del calcestruzzo che affonda le radici molto lontano, quantomeno dai primi pavimenti industriali in post-tensione, correvano i primi anni Duemila, e che ha conosciuto un suo snodo cruciale nell'edizione del Castello di Rivalta del settembre 2019, rappresentata anche sulle pagine del Rapporto Concretezza che potete scaricare inquadrando il QR qui sotto.

In questa tappa della nostra rubrica ci soffermeremo, per l'appunto, su una criticità (inquadrabile anche come misfatto) e su una proposta (in questo caso un'idea di sviluppo produttivo, che si è tramutata in concretissimo fatto). La prima è un divertissement agrodolce, più agro che dolce, a dire il vero, che assembla in forma di fantasticheria (ogni riferimento, come si suol dire in questi casi, è

puramente casuale) alcune storie (e non sono poche) proferite da addetti ai lavori e rappresentate in una pièce d'invenzione la cui atmosfera ci riporta ai tempi gloriosi dei giornali satirici di primo Novecento, parenti strettissimi di caricature, teatri più o meno di strada, osterie e caffè concerti. Su tutti il Guerin Meschino. Era quella, l'alba della Modernità, ma anche della piena libertà di criticarla, per esempio proprio attraverso la satira, nei suoi aspetti più grotteschi e paradossali, potremmo dire. Esattamente come è nello spirito (satirico) di questa nostra modesta parabola. La seconda, invece, è una vicenda di ricerca e di eccellenza: l'avvio della produzione di prodotti igienizzanti dalle ottime performance da parte di un'azienda dal consolidato know how chimico, nel campo degli additivi per il miglioramento calcestruzzo. Un esempio di concretezza rapidità d'azione e vicinanza a un territorio profondamente colpito dalla pandemia, profondamente legato a questo polo produttivo (e formativo) sempre in costante attività. (FA)

A cura di *leStrade*

**in collaborazione con
Istituto Italiano
per il Calcestruzzo
Fondazione per la Ricerca
e gli Studi sul Calcestruzzo**



...per un Fior di Calcestruzzo



Laboratorio Concretezza

FOCUS Il Misfatto

Il Calcestruzzo Meschino (tragicommedia in 3 atti)



Va di scena, all'Osteria della Scapigliatura Cementizia, la tragicommedia in 3 atti dal sopraesposto titolo, non una tantum, ma una ricorrenza, perché di robe così se ne vedono tante, su e giù per il fu-ex-bel Paese. Basta andare a teatro, guardare e ascoltare. Come facciamo noi che la ospitiamo volentieri su *leStrade*, anche se avrebbe potuto starci benone anche sul *Guerin Meschino*, il grande foglio satirico della Milano prima, dopo e durante la *Belle Epoque*, all'epoca d'oro della caricatura e del caffè concerto. Era anche detto, quel gran bel foglione, il "giornal col titol che se pò minga legg", perché tutto, per quei geniacci dei suoi scribacchini, doveva essere volutamente sgraziato, capovolto, sottosopra. Come la logica, in questa storia. Che si vada a cominciare!

Chi è di scena

Il Committente, il Progettista, il Direttore lavori (Godot), il Trasportatore, le Maestranze, il Pavimentista Misterioso, il Giudice, il Consulente unico, il Consulente di parte, il Calcestruzzo Tapino, il Calcestruzzo Meschino, il Pavimento Decrepito.

Atto Primo, tra le polveri del cantiere

Committente - "Allora ingegnere, mi spieghi un po' il progetto di questo bel pavimentone industriale che stiamo mettendo su nel cappannùn..."

Ingegnere progettista - "Semplice sciur padrun, abbiam fatto un solaio con le travi prefabbricate e le coperelle, poi posato l'armatura e tra poco ci gettano il calcestruzzo, arriva con l'autobetoniera, dieci centimetri, un po' di tagli per fare i quadrotti ed è finita lì".

Committente - "Crepe in vista?"

Ingegnere progettista - "Si fidi, si fidi, as-so-lu-ta-mente no. È la regola dell'arte (varia) che lo dice".

Nel mentre il Trasportatore (di calcestruzzo) giunge in cantiere dove ad accoglierlo dovrebbe trovare il Direttore lavori, il quale però dovrebbe impersonare piuttosto

Godot, perché in effetti non si trova. Perché non c'è.

Trasportatore - "Uè, ho il calcestruzzo, ecco la bolla, tutto conforme, chi fa l'accettazione? Chi fa le prove di voi? Chi esamina i campioni in contraddittorio, come prevedono le norme?"

Maestranze (in coro) - "Risponderem rispolverando i classici: Nessuno... nessuno... com'ebbe a dire l'astuto Ulisse a Polifemo. Perché qui non c'è nessuno. Non v'è sentore del Direttore, e manco in vista è il Pavimentista. Tu fai così: vesti piume di struzzo e dacci il calcestruzzo".

Mentre il coro si sgola, il calcestruzzo indurisce e allora qualcuno (chi sarà? Chi sarà?) ci mette dentro un po' d'acqua, così, un tanto al chilo. Ma che volete che sia: pazienza se qualche acciaccio si recherà alla resistenza. Ah già, le fibre... belle, quelle. Di solito è meglio che le metta il Calcestruzzo Tapino, qui però si doveva risparmiare e allora si son prese a parte e qualuno (sì, ma chi?) le ha "appiccicate" dopo...

Maestranze (in coro) - "O nostro sire, eccola comparire... Ma che combina? Così s'inquina... Vabbè che è Misterioso, ma quel che fa non è miracoloso... Altri mutava l'acqua in vino, qui lei (o chi per lei) sta rammollendo il calcestruzzo... povero meschino..."

Pavimentista Misterioso - "Ssssss, non svelate, non svelate, se no qui a pelar patate finirete. Non turbate l'innocenza di un lavoro di pazienza, che peraltro mi è richiesto dai costumi del contesto"

Atto secondo, in stabilimento e dintorni, un anno dopo

Committente - "Ingegnere: ci sono le cre-pe!!! Il pavimento è decrepito!!! Aiutooo, aiutooo"

Ingegnere progettista - "Colpa del calcestruzzo, ci ha fornito del materiale sca-den-te"

Committente - "Sicuro sicuro che il progetto l'era a posto e che il pavimentista ha fatto tutto per benino?"

Progettista - "Si fidi, si fidi, as-so-lu-ta-mente sì. Me l'ha assicurato, telepaticamente, anche il Direttore lavori..."

Palanche al Calcestruzzo Tapino per il materiale fornito, intanto non ne arrivano nemmeno per sbaglio, e la cosa

finisce davanti al Giudice, il quale ha cinque master in Azzeccagarbuglieria Comparata Mesopotamica ma poco sa di questioni cementizie. Poco male, di queste se ne occuperà il Consulente unico, gran visir del millenario sodalizio dell'Ingegneria Cartacea, il quale di primo acchito convoca le parti in causa e concausa.

Consulente unico - "Esponete, argomentate, insomma dite la vostra"

Progettista - "Il calcestruzzo doveva esser baldò, ma era meschino..."

Consulente di parte (ovvero dalla parte del Calcestruzzo Tapino) - "Partirei dal progetto, se mi permetto. Quello gettato è stato uno strato, mentre chi è del mestiere di solito sopra ci mette un tessuto non tessuto e poi vi aggiunge un secondo strato. Quello sottostante, come sa chi studia, è lo strato di ripartizione dei carichi, che si può anche minimamente fessurare, perché i carichi agiscono, ma se sopra ho una protezione, le crepe, come le chiama lei, non arrivano nemmeno al pavimento. Mi risulta poi, che lei quell'unico strato l'ha fatto tagliare a quadrotti, così, d'impulso. Capirà bene da solo che un pavimento intero ripartisce meglio di quanto possa fare un quadrotto... Vuole controbattere?"

Progettista - "Lo farò, ma in altra sede, ci si vede, ci si vede (forse)..."

Intanto si fanno le prove: le carote evincono resistenze non conformi al promesso e il Committente ne approfitta subito per contestare ulteriormente la partita di materiale. Ma dalle prove, emerge anche che il peso specifico delle carote è sempre diverso: significa che il materiale è stato annacquato. E mai nello stesso modo.

Consulente di parte - "L'oste ha portato il vino buono, gran bel vitigno, superbo barrique. Poi qualcuno ci ha messo l'acqua del rubinetto, della borraccia, della vedovella, del termosifone..."

Calcestruzzo Tapino - "Già, e le fibre, e i controlli, e l'accettazione?"

Committente - "Eh no, questo non l'accetto!"

Consulente di parte - "Forse doveva dirlo prima, perché dell'accettazione non si è vista nemmeno l'ombra... Ma mi piacerebbe sentire, al riguardo, cos'ha da dire il direttore lavori, e poi sulla questione dell'acqua e delle fi-



bre il pavimentista e poi ancora sull'impostazione progettuale lo stesso progettista: eccola qua la sede, ma lui, ahimè, non si vede"

Committente: "Ma il direttore lavori è impossibilitato, il pavimentista affaccendato, il progettista congedato: e poi, in certi casi, meglio (per me) l'assenza della presenza".

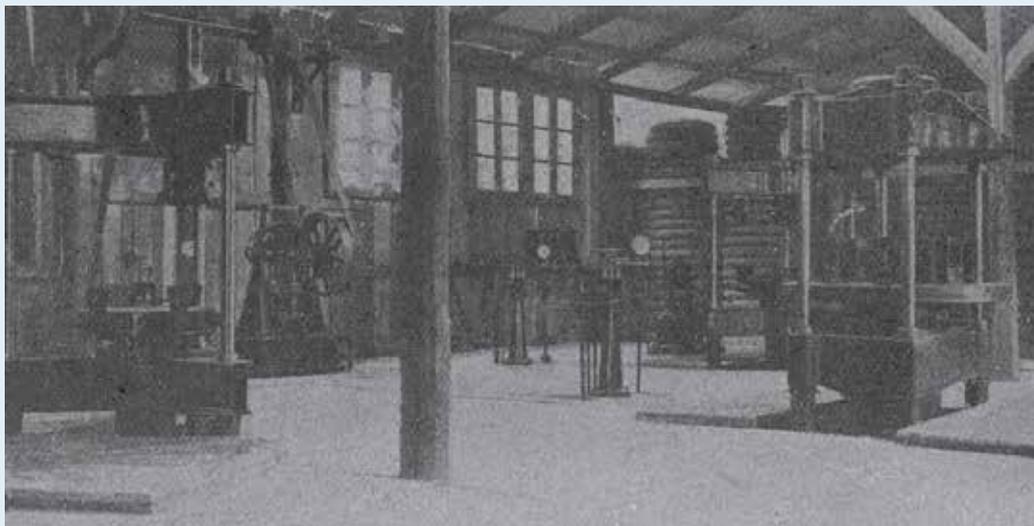
Consulente unico - "Qui quel che conta è che il calcestruzzo è meschino, questo mi sembra di aver compreso, tutto il resto è noia, come cantava non mi ricordo chi. L'acqua c'era, chiara? Fresca? Dolce? Non è dato saperlo, ma ciò mi sembra questione irrilevante anche perché (da me) incompresa. Sì, nella relazione scriverò, in stampatello, che le ragioni sono del Committente...".

Atto Terzo, sul pavimento

Pavimento Decrepito - "Dimmi, dimmi, amico calcestruzzo, come è andata poi a finire?"

Calcestruzzo Meschino - "Il Giudice si è bevuto la relazione del Consulente unico cartaceo e tutta la colpa me la sono presa io, anzi il mi' babbo, Mastro Geppetto il Calcestruzzo Tapino, che ora non so come farà a fare andare avanti la su' bottega"

Pavimento Decrepito - "Mi duole. Perché io ho visto tutto... il getto in solitaria, gli assurdi quadrotti, l'acqua a



catinelle, l'unico che non ho mai visto è stato il Direttore lavori... Ma perché non mi hanno chiamato a testimoniare? Sono proprio a terra!"

Calcestruzzo Meschino - "Che vuoi, il problema l'è l'incultura, la gente nova e i sùbiti guadagni, l'orgoglio a dismisura... Ci vorrebbe un bel bagno di buoni libri e riviste, dal Guerin Meschino in su e in giù... Fatte non foste

a viver come bruti, ma per seguir virtute e conoscenza". **Pavimento Decrepito** - "Ma secondo te, sono davvero così decrepito?"

Calcestruzzo Meschino - "Ovvio, per du' rughette? Quelle vanno via col fard. L'è la nostra Italia che l'è decrepita, per colpa di tanti, ma proprio tanti, misfatti così". ■■

FOCUS Il Fatto

Ecco la nuova linea di igienizzanti che nasce dal know how sul calcestruzzo

Innovazione a getto continuo. Grazie a un "polmone" come il laboratorio, costantemente potenziato, e un'innata vocazione - oltre che alla formazione continua, da offrire e ricevere - alla ricerca, perché fermi, no, proprio non si può rimanere. Siamo stati tante volte a Renate, presso la sede dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo e di Tekna Chem Group. L'ultima volta, ci abbiamo trovato nuovi igienizzanti e saponi per mani, oltre che igienizzanti per superfici e tessuti, nonché spray. Tutti prodotti di nuovissima generazione, sviluppati, testati e prodotti a tempo di record, grazie a know how e requisiti già ben consolidati. Il nuovo mondo della prevenzione del Covid-19 si consolida anche grazie a fatti così, forgiati di sapienza chimica e strumenti giusti, ma soprattutto di una lunga esperienza in fatto di qualità, che si plasma nei dettagli, nelle prove, nei controlli più minuti. Il risultato finale è la linea di prodotti Sanatek, progettata per la cura e l'igiene della persona e dell'ambiente in cui opera. Tra le sue peculiarità: l'azione rapidissima, in appena 10 secondi. Un fattore, quello della velocità, che si riscontra anche nell'azione che sanno imprimere



gli additivi e i compound per il calcestruzzo che da anni vengono formulati da queste parti, con risultati sempre più performanti, come prova la diffusione dell'utilizzo di Aeternum CAL, soltanto per fare un esempio, nei cantieri di nuove opere e manutenzioni.

L'idea della nuova linea è sorta in pieno lockdown e alla riapertura del Paese è diventata subito concretissima realtà. Al servizio di un progetto di ripresa che deve anche contare sugli strumenti idonei, in questo caso profondamente Made in Italy e di comprovata efficacia. I nuovi dispositivi di protezione, va sottolineato, si aggiungono alla linea già presente in catalogo di prodotti



per la pulizia dei pavimenti industriali e di disincrostanti per calcestruzzo. La produzione, dai 20mila pezzi al giorno iniziali, ha toccato punte di circa 80mila pezzi al giorno. "Siamo partiti - spiega Silvio Cocco, presidente di Tekna Chem - da un know how molto solido di ricerca e innovazione nel settore della chimica degli additivi che compongono il calcestruzzo, un materiale-simbolo capace di soddisfare una vasta gamma di requisiti come resistenza e resilienza, nonché sicurezza e territorialità, in quanto è di provenienza e produzione locale. Non è un caso che la linea Sanatek sia nata qui a Renate, in Brianza, area tra le più colpite dalla pandemia, territorio simbolo di dolore, ma anche di ferma volontà di rilancio". Anche attraverso storie così. ■■

Fatti, Opinioni e Buon Costruire

Le opere che sorgono dalla testa e dalle braccia

Da 15 anni, data d'avvio 2005, la Tensofloor realizza pavimenti industriali in post-tensione progettati.

Da 15 anni ogni giorno i suoi specialisti calcano i cantieri di tutta Italia e mettono in atto, semplice a dirsi difficile a farsi, un protocollo, che parte dal progetto - del pavimento e del calcestruzzo - e arriva al controllo. Due pilastri che devono viaggiare insieme. In tutte le opere costruite. Negli ultimi mesi in Campania, lungo il Litorale Domitio, è aperto un cantiere, anzi tanti cantieri. Quelli che porteranno alla realizzazione di un nuovissimo sistema di depurazione delle acque, che getterà le basi, tra le altre bazzecole, quisquiglie e pinzellacchere, per dirla con Totò, per una riqualificazione complessiva del litorale a fini turistici. E meno male! A proposito di getti, le vasche in calcestruzzo del Lotto 1 sono impermeabilizzate "dall'interno": ovvero nella mescola è stato previsto un compound altamente innovativo, della

stessa famiglia, peraltro, che viene impiegata per rendere durevoli i pavimenti Tensofloor: Aeternum. I nostri lettori lo conoscono bene, un po' meno alcuni settori della comunità tecnica, ma è solo questione di tempo, perché i suoi benefici sono comprovati: dai ponti alle gallerie alle opere idrauliche, per l'appunto. Un addetto ai lavori ci ha riferito che oggi il calcestruzzo "classico", base, terra-terra, è un po' come la cabina telefonica. Appartiene a un'altra era. Oggi, la chimica ha fatto passi da gigante ed è sempre più sostenibile, anche economicamente. L'additivo, o il compound, non dovrebbe essere più un optional, ma un alleato fisso nella sfida alla durabilità. In attesa che lo diventi concentriamoci su queste due storie, incentrate sulle teste (pensati) e sulle braccia (che si danno da fare). Mentre nei convegni, che peraltro non ci sono quasi più, i fiumi di parole si fanno sempre più rivoli, chissà perché. (Fabrizio Apostolo)

A cura di *leStrade*

**in collaborazione con
Istituto Italiano
per il Calcestruzzo
Fondazione per la Ricerca
e gli Studi sul Calcestruzzo**



...per un Fior di Calcestruzzo



Laboratorio Concretezza

FOCUS Il Fatto

Litorale Domitio: maxi-risanamento in corso sotto il segno di qualità costruttiva e durabilità

Stefano Lancellotti

Tecnologo Edile

Consulente Tekna Chem Group

Un intervento epocale, anche in ragione della sua complessità. Una grande sfida progettuale e costruttiva che, se condotta con i crismi del "buon progettare" e del "buon costruire", argomenti trattati in questa rubrica, potrà davvero portare benefici a lungo termine al territorio di riferimento, essenzialmente, ma anche all'intero sistema Paese che potrebbe aggiungere una nuova "grande bellezza" a forte attrazione turistica al suo già nutritissimo carnet. Il governatore della Regione Campania Vincenzo De Luca l'ha definito "Uno dei grandi progetti a cui vale la pena dedicare anni di impegno, per dare una nuova prospettiva di lavoro a intere generazioni future". Un lavoro peraltro che, come vedremo tra breve, è già ben radicato nel presente. Oggetto del discorso è l'attività di risanamento - finalmente e ufficialmente partita - della fascia costiera campana nota come "Litorale Domitio" che va da Pozzuoli al fiume Garigliano, 45 km di costa del Mar Tirreno per anni massacrata e lacerata sul piano urbanistico, da fenomeni di abusivismo, camorra e disordine urbano. L'obiettivo primario è riqualificare e valorizzare quest'area sollevandola dal degrado e promuovendola turisticamente con il nome di Litorale Domitio Flegreo, nonché favorendo il pieno sviluppo di una vera e propria economia del mare, della straordinaria agricoltura del territorio e del notevolissimo patrimonio storico-artistico-architettonico, con una logica conseguenza della creazione di migliaia di posti di lavoro.

Bandiera Blu

Il nome del progetto è "La Bandiera Blu del Litorale Domitio": si tratta del primo, indispensabile strumento attraverso cui si potrà partire (anzi, come accennavamo si è già partiti...) per realizzare un insieme coordinato e sinergico di azioni di miglioramento dell'ambiente e dei requisiti di balneabilità di un tratto di costa che da

1. Una vasca dell'intervento in corso di esecuzione



2. L'architetto Stefano Lancellotti in cantiere



3. Aeternum Proof in sacchi

oltre 40 anni detiene la "bandiera nera" della balneabilità campana. L'investimento totale di questo primo, grande risanamento - che ammonta a circa 80 milioni di euro e trova origine in un contributo del Fondo europeo di sviluppo regionale per il periodo di programmazione 2014-2020 - prevede in primis la ristrutturazione e il rinnovamento di numerosi impianti di depurazione e trattamento delle acque reflue, in sette comuni della provincia di Caserta: Carinola, Cellole, Castel Volturno, Francolise, Mondragone, Sessa Aurunca e Villa Literno. Le nuove infrastrutture aiuteranno a ristabilire l'attrattiva del Litorale Domitio per il settore turistico risolvendo la mancata depurazione delle acque causate dall'inquinamento dei fiumi Volturno, Agnena, Savone e Gariglia-

no ed eliminando il rilascio di acque reflue in mare da canali e fossati che generano drammatici effetti negativi sul litorale Domitio/Aurunco. Il progetto affiancherà, nel corso del suo sviluppo, l'attuazione del futuro, mastodontico "Masterplan per il litorale domitio-flegreo" per il quale si sta ragionando su proposte pari a circa 4 miliardi di euro di finanziamenti. L'obiettivo, sempre lo stesso: affrontare e risolvere una volta per tutti il problema della riqualificazione di una delle aree di maggiore prospettiva di sviluppo della Campania.

Operazione depurazione

Entrando nel merito degli interventi tecnici, dobbiamo dire innanzitutto che la vasta area interessata dal progetto, pari a un quinto della Provincia di Caserta, è caratterizzata da una morfologia e orografia che vede la presenza ravvicinata di aree a livello del mare e fasce collinari anche di notevole altezza, che danno vita a barriere fisiche tra i territori, rendendo difficile e oneroso, come è immaginabile, realizzare condotte fognarie che recapitino tutti i liquami in un unico impianto di depurazione. Di qui la necessità di un approccio progettualmente policentrico ed estremamente reticolare. Dal punto di vista tecnico, gli interventi



4. Il compound Tekna Chem nell'impianto di premiscelamento



5. Getto del calcestruzzo nei casseri di una vasca



6. Consistenza e coesione dell'impasto

possono essere classificabili nelle seguenti tipologie:
Tipo 1 - Integrazione dei sistemi fognari e drenanti per il collegamento delle nuove aree agli impianti di depurazione esistenti;

Tipo 2 - Costruzione di una nuova rete di depurazione al servizio delle aree sprovviste di tali infrastrutture, con relativi collegamenti fognari.

I lavori sono articolati in due lotti costruttivi:

Lotto 1 - Comuni di Francolise, Sessa Aurunca, Carinola e Cellole; 44.044.368,60 euro (esecuzione avviata con consegne a fasi);

Lotto 2 - Comuni di Mondragone, Castelvolturno, Villa Literno; 35.955.631,40 euro (lavori in corso).

Il Lotto 1

Il Lotto 1 è stato affidato a un raggruppamento temporaneo di imprese la cui mandataria è il Consorzio Stabile Infratech (infratech.it) di Napoli che ha preso in carico le attività attraverso la costituzione della consortile Blu. All'interno del consorzio il ruolo di regista operativo delle attività in cantiere fa capo a Edilgen SpA, sede sempre a Napoli (edilgen.net), azienda costituita nel 1988 e specializzata in opere edili e bonifiche ambientali. Responsabile tecnico esecutivo delle lavorazioni è il

geometra Michele Ianniello, che intervistiamo in un box a parte, che si sta occupando, con il suo team, di "calcare" il progetto, anche con le sue inevitabili "inesattezze", nella complicatissima realtà dei siti e dei cantieri, nonché promuovendo soluzioni costruttive innovative finalizzate all'ottenimento di numerosi vantaggi, nel "qui e ora", ovvero nel corso delle lavorazioni, ma anche e soprattutto nel futuro. Ovvero garantendo qualità e durabilità.

Calcestruzzo innovativo

Circa 80 nuove vasche in calcestruzzo a permeabilità zero dalle varie funzioni, in oltre ben 11 depuratori da realizzare. È questa un'opera nell'opera che gli esecutori del Lotto 1 hanno inteso curare al meglio anche puntando su una soluzione tecnica che sta suscitando sempre più apprezzamenti nella filiera che conduce dal progetto alla realizzazione dell'opera costruttiva. Al progetto originario, che prevedeva l'impiego di un calcestruzzo tradizionale rivestito con impermeabilizzante a basso spessore in cemento-polimero modificato, l'impresa - con l'approvazione della direzione lavori e accogliendo l'indicazione dello scrivente Tecnologo Edile, funzione sempre più cruciale per l'ottimizzazione di sistemi funzionali a raggiungere le prestazioni richieste

dal progetto, individuando le migliori soluzioni e i materiali più idonei all'impresa - ha apportato un cambio di rotta, puntando su un calcestruzzo che fa coincidere l'elemento strutturale con l'impermeabilizzazione, ovvero additivato con Aeternum Proof. Il risultato: realizzazione di un "oggetto" unico a prestazioni praticamente raddoppiate (anzi, di 80 oggetti unici...) e benefici sotto ogni aspetto, dalla lavorabilità (aumento immediato delle resistenze) alla durabilità, alla totale impermeabilità, fino alla sostenibilità economica dell'operazione. Aeternum Proof, per entrare nei particolari della soluzione, è un compound reattivo in polvere di nuova generazione sviluppato da Tekna Chem, adsorbito su nanomicrosilicati attivi che unisce all'elevata attività pozzolanica di questi ultimi, una straordinaria reologia, fluidità in assenza di segregazioni, notevole resistenza sia alla compressione meccanica che all'aggressioni chimiche ed atmosferiche e soprattutto un'impareggiabile impermeabilità del calcestruzzo. È costituito da particelle sferiche della dimensione di qualche centesimo di micron, con una superficie specifica elevatissima superiore a 220.000 cm²/g (Blaine). Caratteristica che gli conferisce un'elevata dispersione e reattività sui granuli di cemento e un'elevata capacità di captare e fissare la calce libera trasformandola in silicato di calcio idrato stabile e irreversibile. Nonostante la sua elevatissima superficie specifica il compound, avendo al suo interno un additivo superfluidificante di ultima generazione e un trasferitore di fase, garantisce, senza alcun impiego di additivi aggiuntivi, calcestruzzi di ottima lavorabilità, senza fenomeni di bleeding, senza ritiri e con prestazioni finali superiori e durevoli.

Un calcestruzzo con Aeternum Proof risulta avere, in ultima analisi, impermeabilità totale, anche all'aria. O, in altre parole "permeabilità zero". Nulla che possa danneggiare, dunque, passa. Nulla si insinua. E l'impasto, come si suol dire, è tutta un'altra cosa. ■

Tre domande a Michele Ianniello Responsabile lavori del Lotto 1

Geometra, ci racconta in sintesi il progetto in cui siete impegnati?

Il progetto del primo lotto, a cura della consortile Blu in cui è impresa mandataria il Consorzio Stabile Infratech, prevede la realizzazione di 64 km di fognature di due tipologie, miste e nere, nonché di 11 depuratori dislocati in quattro comuni. Si tratta di una serie di interventi molto complessi, articolati in fasi anche per quanto riguarda le consegne lavori, che avvengono progressivamente (la prima, nel giugno 2019). Attualmente, stiamo realizzando alcune condotte (che andiamo a reinterrare con la tecnica del terreno misto a cemento, più affidabile rispetto alle soluzioni tradizionali) e completando i lavori di ampliamento di un depuratore che ha previsto la costruzione di 6 nuove vasche.

Entriamo nello specifico delle vasche in calcestruzzo e della loro tecnica costruttiva.

Stiamo parlando di circa 80 strutture dalle misure variabili (si va dai 15x12 m ai 30x15 m). Il punto chiave, in questo caso, è l'impermeabilizzazione. Personalmente, in passato avevo già avuto modo di impiegare con soddisfazione i procedimenti cosiddetti a "vasca bianca" proprio insieme all'arch. Lancellotti. Quando poi mi è stato affidato l'incarico di capocantiere in questo progetto e ho appurato che era prevista l'impermeabilizzazione interna delle vasche con prodotti osmotici, ho ritenuto utile proporre alla Direzione Lavori una modifica:

impiegare, al posto dei suddetti prodotti, del calcestruzzo additivato con il compound Aeternum Proof. Le ragioni: le aumentate prestazioni, e quindi durabilità delle opere, ma anche il fatto che si evitano lavorazioni aggiuntive con personale all'interno delle vasche, che sono spazi confinati. Un grande beneficio per quanto riguarda la sicurezza. Sul piano delle performance, le prove eseguite hanno dato soddisfazione a noi dell'impresa così come al Direttore Lavori, l'ingegner Sergio Lucianetti, che ha accolto favorevolmente questa innovazione.

Che ruolo assegna al materiale-calcestruzzo all'interno dei progetti di costruzione?

Ho avuto l'opportunità di collaborare a diversi lavori di costruzione in calcestruzzo in Germania e devo confessare che la "cognizione di causa" sull'importanza, sulla crucialità di questo materiale è molto diversa rispetto a quanto si è verificato, storicamente, dalle nostre parti. Si tratta di un materiale fondamentale, che deve essere curato al massimo, proprio per conseguire gli obiettivi della qualità, della sicurezza e della durabilità dell'intera opera eseguita. Nelle costruzioni, del resto, non dovremmo mai dimenticarci che siamo gli eredi degli antichi Romani, le cui testimonianze sono arrivate (in molti casi intatte) fino a noi. La domanda che dobbiamo porci è la seguente: come possiamo lasciare ai posteri buone opere in calcestruzzo? Per esempio puntando sui fattori della progettualità, della corretta esecuzione e dell'innovazione.



7. Il geometra Ianniello

FOCUS L'Opinione

Progetto sì... progetto no... progetto solo se...

Silvio Cocco
Presidente Fondazione IIC

È la solita storia di sempre, un'ottima idea da attuare immediatamente, un'opposizione alla ragione da parte della "non-cultura", un aggiustamento politico affinché tutto resti come prima. Penso che si stia perdendo ancora una volta il treno per giungere alla destinazione del buon costruire, per creare qualità programmata che si trasformi in economia *concreta*, a tutto vantaggio di chi da sempre cerca, navigando nel mare dell'incompetenza e del facile equivoco, il facile guadagno. Il pavimento industriale è *struttura* e come tale deve essere *progettato* in ogni suo particolare. È struttura perché su di esso insistono carichi fissi e mobili importanti o meno, ma pur sempre carichi. È struttura perché su di esso, con le macchine, tra gli scaffali o le aree di stoccaggio si muovono persone che lavorano e la sicurezza del tutto deve essere solo affidata a un progetto redatto da un professionista competente. È impensabile concepire pavimenti industriali per carichi importanti, per i quali è d'obbligo il progetto, e pavimenti industriali per carichi leggeri dove il progetto non è necessario: questi ultimi saranno confinati a ospitare una limitatissima schiera di utenze, oppure saranno il rifugio dei soliti furbetti, e visto la nostra consacrata abitudine al "non controllo", vedi la certificazione FPC, consentiranno - come già detto - a creare quel prato chiaro-scuro dove possano pascolare i *soliti noti*. Il pavimento progettato e di conseguenza *seguito* in ogni fase della sua costruzione darebbe una grossa svolta al settore, conducendolo velocemente verso una riabilitazione professionale unica nella sua storia. Conseguentemente, darebbe un abito nuovo - un abito di grande professionalità e legalità - a tutti gli operatori. Perché allora le associazioni hanno dato gran clamore, con convegni e alte manifestazioni, alla sortita della proposta di pavimenti industriali progettati e poi più nulla? E poi si-

lenzio assoluto? Forse la questione ha spaventato talmente tutti che si è preferito il silenzio, nella speranza dell'oblio. Nella speranza che tutto resti come da sempre vuole chi non sa, e malgrado tutto riesce a fare.

Il futuro in opera già da 15 anni

Personalmente ho avuto modo di sperimentare cosa significa realizzare il pavimento progettato con il mio sistema Floortek-Tensofloor già dal 2005 e per i 15 anni successivi, durante i quali ho avuto tutte le conferme, semmai ve ne fosse stata la necessità, di quello che è il vero significato di una pavimentazione progettata, prima, durante e dopo l'esecuzione. Floor tek è un pavimento in postensione, ma il suo percorso è adattabile a ogni tipo di pavimentazione industriale. È un pavimento industriale progettato: il progetto investe ogni sua fase, dal concepimento al collaudo.

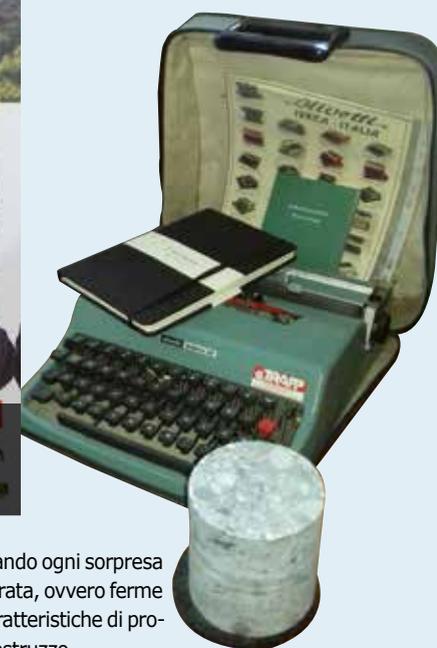
Dopo una prima indagine, partendo dal progetto generale, al quale oggi ci "allacciamo" nella speranza che un domani il progetto dell'opera preveda anche il *progetto della pavimentazione industriale*, il nostro staff tecnico interviene già sulla formazione del sottofondo, controllando i materiali impiegati e il sistema di formazione dello stesso, per poi, attraverso le necessari prove di piastra, convalidarne la perfetta idoneità, fornendo al progettista i dati necessari alla progettazione come la resistenza media del sottofondo, valore che assieme al coefficiente di attrito del piano di posa, ai carichi fissi e mobili previsti, nonché alle escursioni termiche della zona, andrà a inserirsi nel range dei valori indispensabili per procedere nel progetto. Progetto che determinerà lo spessore della piastra e le relative armature con il loro preciso posizionamento.

Il progetto, però, non si può limitare alla sola piastra senza prevedere un particolare progetto del calcestruzzo che si andrà ad impiegare: per poter fare ciò è necessario conoscere la centrale di betonaggio deputata alla fornitura, qualificarne le caratteristiche, controllare le certificazioni dei materiali impiegati e, perché no, validarne la curva granulometrica usata per la nostra fornitura, che non è sempre aggiornata ai materiali presenti al momento della fornitura. Quindi la qualifica, quindi il controllo del materiale che ci verrà fornito, il produttore che avrà seguito con noi tutte le operazioni di qualifica si impegnerà a garantirci la continuità della qualità insieme certificata. Dalla qualifica non mancherà uno specifico riferimento ai tempi di consegna di lavorabilità, di inizio presa, logicamente compatibile con le condizioni atmosferiche, quindi temperatura e umidità.

Il nostro servizio tecnico provvederà, nel caso, a intervenire per migliorare, modificare, adattare, le caratteristiche basilari del calcestruzzo alle esigenze dei getti da



8. Silvio Cocco: geometra, tecnologo, imprenditore e anche divulgatore di buone pratiche

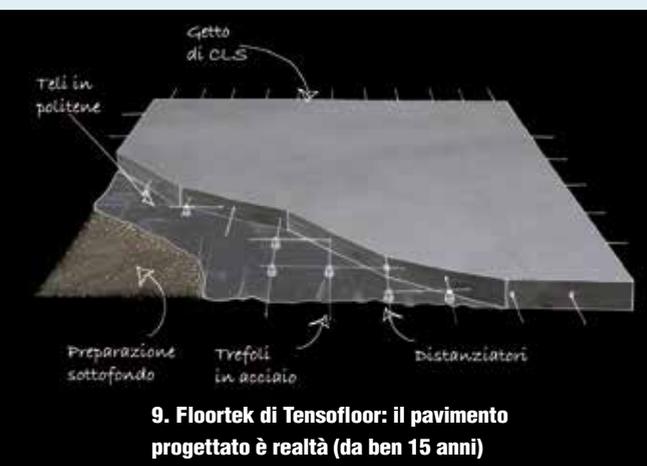


eseguire, evitando ogni sorpresa finale indesiderata, ovvero ferme restando le caratteristiche di progetto del calcestruzzo.

Progettare la dignità

Dal progetto all'esecuzione, ogni operazione successiva seguirà pedantemente quanto in progetto, sia la centrale di betonaggio quanto l'arrivo in cantiere del calcestruzzo godranno del cosiddetto *presidio del getto*: in assenza di controlli di qualità previsti dalla certificazione FPC il nostro progetto prevede l'intervento di tecnici qualificati al carico delle autobetoniere, così come allo scarico; nonché il controllo su ogni arrivo e autorizzazione allo scarico solo dopo l'esito del controllo. Tutte le operazioni sono certificate e fanno parte del dossier finale da consegnare, insieme al progetto, al committente, al progettista - che oggi siamo noi - alla compagnia di assicurazione: già, perché un pavimento così concepito, così progettato, gode di una copertura assicurativa decennale di sostituzione d'opera totale.

È bello lavorare così. Orari di lavoro rispettati, operai coperti totalmente da ogni rischio, operai che lavorano solo negli orari consentiti dal CNL, ma soprattutto coperti per la totalità da un'azienda italiana, e molti sanno cosa intendo asserendo questo. Questo protocollo di esecuzione io lo definisco progetto, né più né meno, ovvero pavimento progettato. La validità di questo protocollo è confermata dall'esecuzione in 15 anni di ben 2.000.000 di metri quadri di pavimentazioni industriali. coperti da polizza di assicurazione mai attivata. Un'enorme tranquillità per il nostro committente, ma soprattutto per la mia azienda. Concludendo, cari lettori e amici che vi interessate di pavimenti industriali, o che siete coinvolti o interessati a qualsiasi titolo alla materia, vi lancia un appello: facciamo sì, tutti insieme, che il pavimento industriale sia solo progettato, per l'interesse nostro e parimenti del committente. Per l'interesse della comunità tecnica e del buon costruire. Il nostro è stato ed tuttora è un lavoro troppo duro, anche in quanto troppo spesso affidato alla sorte: il pavimento industriale di qualsiasi dimensione e portata purché *progettato* restituirà a tutti noi dignità e soddisfazioni morali ed economiche. Progettiamo, dunque, insieme al pavimento, anche e soprattutto il nostro lavoro perché così facendo progetteremo la nostra dignità. ■



9. Floortek di Tensofloor: il pavimento progettato è realtà (da ben 15 anni)

Conversazione sulla qualità del costruire

A cura di *leStrade*

in collaborazione con
Istituto Italiano
per il Calcestruzzo
Fondazione per la Ricerca
e gli Studi sul Calcestruzzo



...per un Fior di Calcestruzzo

DALLA SCUOLA ALL'INNOVAZIONE, PASSANDO PER I CONTROLLI, CHE SAREBBERO UN TOCCASANA IN UN PAESE COME IL NOSTRO, NON CERTO AVVEZZO ALL'ATTUAZIONE DELLE REGOLE COMANDATE. È PROPRIO SUL TEMA DEL CONTROLLARE E DEL "SAPER CONTROLLARE" MATERIALI E OPERE COSTRUTTIVE CHE È STATO INCENTRATO UNO SCAMBIO DI ESPERIENZE TRA ANAS E ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO, A UN ANNO ESATTO DA CONCRETEZZA 2019. DI SEGUITO, IL RESOCONTO DI QUESTO MOMENTO DI ALTISSIMO VALORE TECNICO-DIVULGATIVO, DESTINATO A TRACCIARE LA STRADA DI UN NUOVO APPROCCIO ALLA QUALITÀ.



1. Il Castello di Rivalta sul Trebbia (Piacenza): è la sede permanente di Concretezza, la "Cernobbio del calcestruzzo" che tornerà nel 2021

© Joanna Michalak



2. Renate, Monza Brianza, 9 ottobre 2020: l'aula Musmeci dell'Accademia del Calcestruzzo ospita la "conversazione tecnica" tra Silvio Cocco, presidente Fondazione IIC, Achille Rilievi e Michele Coghe (Anas), coordinatore Fabrizio Apostolo (leStrade)

3. Punto di riferimento per la formazione: l'Accademia del Calcestruzzo, che ha ripreso i corsi per geometri per il momento in modalità a distanza

4. Tra i "fari" simbolici dell'istituzione, con Riccardo Morandi e Pier Luigi Nervi, anche Sergio Musmeci

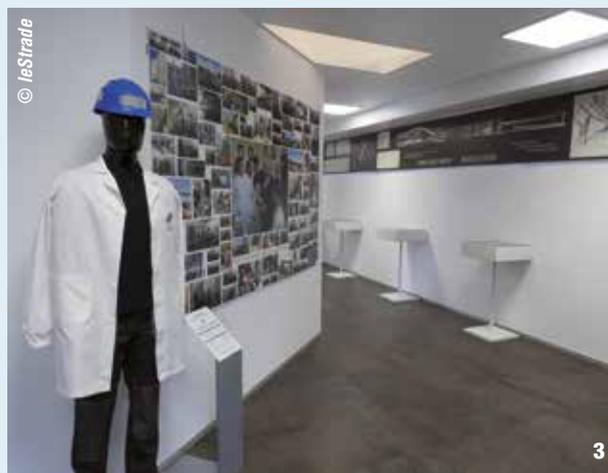
La qualità del costruito come obiettivo prioritario da raggiungere. Come? Per esempio sviluppando una cultura del controllo, fondata sull'architrave della "capacità", che non sia mera forma, ma sudata sostanza, forgiata di know how ben plasmato da formazione e specifica esperienza sul campo. Andare cioè esattamente nella direzione opposta rispetto al quadro che eufemisticamente potremmo definire "problematico" così come tratteggiato dagli esperti di Concretezza, il think thank dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo che ha celebrato lo scorso anno, a Piacenza, la sua terza e potenziata edizione. Ora, esattamente a un anno da quello che per il settore è stato un autentico evento fondativo (che ha prodotto, tra le altre cose, il *Rapporto Concretezza 2019*, che potete scaricare in versione digitale anche da queste pagine), l'Istituto - con la collaborazione di *leStrade* - ha organizzato un incontro a cui hanno partecipato lo stesso presidente della Fondazione IIC, geometra **Silvio Cocco**, e due specialisti della massima stazione appaltante del Paese, l'Anas (Gruppo FS Italiani), già tra i partner istituzionali di Concretezza, ovvero gli ingegneri **Achille Rilievi** e **Michele Coghe**, rispettivamente Responsabile Controllo Qualità Lavori e Ma-

teriali di Anas (Rilievi) e Direttore Lavori dell'importante opera viaria della Nuova Strada Statale 195 Sulcitana, in Sardegna (Coghe). L'incontro si è svolto in modalità in parte in presenza e in parte a distanza: i due specialisti Anas si sono collegati dai rispettivi uffici con l'aula "Sergio Musmeci" dell'Accademia del Calcestruzzo di Renate Brianza - aperta all'inizio di quest'anno dando corpo a un'esperienza di insegnamento professionale ai futuri geometri coltivata già da 15 anni e oggi in piena attività, seppure ancora con modalità a distanza. L'aula ha ospitato, oltre allo stesso Silvio Cocco, anche *Fabrizio Apostolo*, direttore editoriale di *leStrade*.

La base della formazione

Proprio il cenno a un luogo simbolico come l'Accademia del Calcestruzzo con la sua aula Musmeci (le altre sono intitolate ad altri due geni del settore, Morandi e Nervi), ma alcune notizie apprese nel corso dell'incontro (l'ingegner Rilievi insegna "Organizzazione del cantiere" presso l'Università di Salerno, mentre anche l'ingegner Coghe ha esperienza di insegnamento, materia topografia, proprio presso gli istituti geometri; entrambi, inoltre, prima di essere ingegneri sono anche geometri), ci inducono subito ad apporre una sottolineatura sull'altro grande "faro" tematico, oltre a quelli dei controlli di cui diremo, che deve di necessità permeare una nuova e diversa cultura del costruire: la formazione, oggi *"molto difficile portare nei contesti scolastici e accademici - concordano i tre formatori - nella sua declinazione più pratica, ovvero legata a quanto accade dentro il cantiere"*. Le conseguenze sono sotto gli occhi di tutti: geometri che diventano "ingegneri junior" e aziende che bramano professionalità come i contabili, i topografi e via dicendo. Una criticità specifica e nota, in questo ambito, è l'assenza di competenze legate proprio al materiale calcestruzzo, uno dei punti nevralgici di un sistema da correggere ben delinato anche dai tavoli di Concretezza. E un grande vuoto che cercano di colmare proprio istituzioni come l'Accademia del Calcestruzzo: *"Da 15 anni facciamo corsi molto impegnativi collaborando con gli istituti geometri della Lombardia - spiega Cocco -, nel terzo anno parliamo di aggregati, nel quarto di cemento, nel quinto di mix design e progetto del calcestruzzo. Ora sulla teoria stiamo lavorando a distanza, qui dall'Accademia, facendo corsi serali dopo il nostro orario di lavoro. Poi organizziamo uscite sul campo, in ce-*

Un ringraziamento particolare al CEO di Anas Massimo Simoni, nonché a Mario Avagliano ed Erminio Fischetti, di Anas (Gruppo FS Italiane), per averci coadiuvato nell'organizzazione di questa conversazione tecnica.



menteria, in cava e cantiere, perché i ragazzi devono subito toccare con mano quello che studiano".

Il quadro d'insieme delle criticità

Il cenno al tentativo di colmare il vuoto formativo imperante è un buon "ponte" - da gettare prima di entrare nel vivo delle best practice Anas in ambito di gestione dei controlli in cantiere - verso un quadro d'insieme delle criticità del settore, da tracciare anche in considerazione del fatto che le grandi questioni, in questo ambito, non sono mai da considerare "isolate", ma sempre "collegate", questo sia dal punto di vista delle loro problematicità, sia da quello delle possibili soluzioni. Siamo esattamente, cioè, nel territorio di Concretezza e dello sforzo di mettere insieme alcune tra le migliori intelligenze del settore con un obiettivo molto semplice e insieme difficilissimo da raggiungere: migliorarlo. "A Concretezza - riassume **Cocco** - abbiamo messo insieme la scuola, i progettisti, le imprese, i produttori, le stazioni appaltanti e i controllori. Dai confronti multipli sono emersi i problemi e qualche soluzione. Abbiamo sottolineato le carenze di capacità che permeano il settore, la formazione inadeguata, la scarsa considerazione per un materiale cruciale come il calcestruzzo, l'assenza di una specializzazione come quella del tecnologo del calcestruzzo da inserire sia negli studi di progettazione, sia nei cantieri. Per non parlare delle criticità in cantiere, a partire dalle 'modifiche' incontrollate che il materiale subisce, dal trasporto al getto, come le aggiunte di acqua o di fibre, per arrivare per l'appunto alle 'maglie larghe' del controllo, dagli aggregati ai mix design passando per i 'controlli' di produzione in fabbrica FCP. La nostra battaglia, in sintesi, non è solo quella riguardante l'introduzione obbligatoria di una tecnologia virtuosa come il mescolatore, che può mi-



gliare di gran lunga la qualità del materiale garantendone una costanza di produzione, ma l'obbligatorietà di una corruzione totale di tutto il ciclo, nella sua interezza".

Riunire le intelligenze

Lasciando da parte in questa sede la pur cruciale questione normativa (per alcune proposte specifiche in tal senso si rimanda al già citato Rapporto Concretezza 2019), una soluzione "di sistema" può arrivare da quella stessa parte del sistema che coltiva, nell'impegno quotidiano, il tema della qualità dalla teoria alla pratica di cantiere. "Un documento certo, condiviso e incontrovertibile su questi aspetti - nota **Rilievi** - sarebbe uno strumento utilissimo a tutti, a partire dai direttori lavori, che dovrebbero essere 'accompagnati' da indicazioni chiare e specifiche a entrare nel vivo del processo produttivo, andando a vedere, per esempio, come funzionano gli impianti". Lo spunto è emblematico: soltanto "andando a vedere", o "toccando con mano" si può approvare o correggere, velocizzare o frenare. Ma la "visione" deve essere innanzitutto "compe-

5. L'ingegner Achille Rilievi, Responsabile Controllo Qualità Lavori e Materiali Anas (Gruppo FS Italiane)

6. L'ingegner Michele Coghe, direttore lavori SS195 Nuova Sulcitana, lotti 1, 3 e opera connessa a Sud (Anas, Gruppo FS Italiane)

7. Il geometra Silvio Cocco, ideatore di Concretezza

8. Avvio dei lavori del terzo Megalotto della SS106 con il ministro De Micheli e il ceo dell'Anas Simonini: è il 19 maggio 2020. La maxiopera è sottoposta alla gestione di controllo qualità Anas

9. Provi di calcestruzzo in cantiere





tente", oltre che ben regolata, e qui torna il punto fermo della formazione, su cui il formatore **Rilievi** non può che concordare. E insieme, naturalmente, quello del controllo: "In Anas mi occupo di questa materia dal 2005, ed ho avuto l'onere di essere il Responsabile Controllo Qualità Lavori e Materiali per ANAS su lavori affidati a contraenti generali. Avendone quindi seguito tutte le evoluzioni, posso sottolineare con certezza che la standardizzazione dei processi di controllo, e dunque la definizione di uno specifico *modus operandi*, riduce sensibilmente i rischi di errore nelle costruzioni, a beneficio della qualità dei lavori". Standardizzare, dunque, con estrema chiarezza e funzionalità, i processi di controllo (e non solo, come abbiamo visto) a vantaggio del miglioramento della qualità delle costruzioni e del costruito (nel campo del calcestruzzo): è questo il compito difficile del progetto Concretezza 2020, che punta all'edizione 2021 costituendo un nuovo tavolo, dice **Cocco**, "di 12 saggi, che lavorino insieme per portare avanti un discorso totale, che comprenda formazione, produzione, controlli degli impianti, marcatura CE degli aggregati, cultura della certificazione, specializzazione sul calcestruzzo nel progetto e in cantiere, impiego di attrezzature idonee". L'Anas, forte della sua storia e delle sue best practice, anche con i partecipanti alla nostra conversazione darà senz'altro un contributo fondamentale a questo nuovo e ancora più efficace "libro bianco" della qualità.

Viaggio nel sistema della qualità Anas

Approccio alla materia nel 2005, una prima svolta nel 2007 quando in casa Anas il "controllo qualità dei materiali" diventa "controllo qualità lavori e materiali", una distinzione che sottolinea correttamente i macro e micro-ambiti, dando penso e rilievo, sostanzialmente, a quello che si avvia a essere un maturo "sistema di qualità generale delle opere infrastrutturali". Dal 2007 al 2017 la struttura coordinata dall'ingegner **Rilievi** si occupa dei grandi cantieri del Sud Italia, dall'A3 oggi A2 Salerno-Reggio Calabria alla SS 106 Jonica. Nel 2017 lo specialista diventa referente qualità lavori e materiali a li-

vello nazionale, sotto la Direzione Nuove Opere. Nel 2019 la sua competenza si estende anche alla manutenzione programmata. "Tra i miei compiti vi è anche quello di uniformare i comportamenti tecnici e delle attività di verifica/accertamento nell'ambito del controllo qualità lavori e materiali, anche con l'ausilio di un sistema il più possibile standardizzato, funzionale alla migliore gestione di opere complesse quali sono quelle di cui si occupa Anas. Questa modalità operativa standardizzata, per l'appunto, si fonda su alcuni importanti temi specifici". Li riassumiamo qui di seguito:

Qualifica dei fornitori. "Si basa sui controlli dei processi di produzione, in stabilimento e in cantiere, ovvero sul come il produttore opera concretamente. Tra le macro-aree di verifica standardizzate rientrano le seguenti categorie di fornitori: conglomerati cementizi, conglomerati bituminosi; misti cementati; cave di prestito; giunti, appoggi e ritegni sismici; materiali innovativi; tiranti; materiali compositi, barriere di sicurezza in acciaio e tipo New Jersey; carpenterie metalliche; cemento armato precompresso (CAP) e cemento armato vibrato (CAV). Alla verifica ispettiva di questi e altri aspetti, segue un rapporto di audit notificato alle imprese, in cui risulta che il fornitore è qualificato sotto l'aspetto tecnico o, in caso contrario, vengono indicate le incongruenze riscontrate e i tempi di attuazione per la risoluzione delle stesse".

Definizione di un piano di controllo della qualità. "Per ogni attività lavorativa redigiamo delle accurate schede di controllo che contengono la descrizione dell'attività lavorativa, il relativo riferimento normativo o di capitolato, in alcuni processi vengono anche indicate le frequenze di controllo/prelievo materiali utilizzati in base agli standard di capitolato o di norma, ed alla fine viene indicata la casella relativa al giudizio tecnico della relativa unità di controllo che verifica tale fase lavorativa (che può risultare conforme, non conforme, non applicabile) con apposizione di successiva firma nella sezione dedicata del form. Questo strumento standard va in un certo senso a sostituire il 'brogliaccio' del Direttore Lavori, fornendo un quadro sinottico preciso e accurato di ogni singola lavorazione e relativa competenza (dal fornitore al subappaltatore, dall'impresa alla stessa DL)".

Procedura della non conformità. "In questo caso applichiamo un analogo sistema di gestione della qualità delle aziende. Non conformità significa in pratica focalizzare l'attenzione su una problematica che può essere di tipo gestionale, in ambito di approvvigionamento o di costruzione, nell'ambito di una determinata fase lavorativa, attraverso una procedura standardizzata che mette in luce 'chi fa che cosa', detta tempistiche fisse e, vincola in taluni casi tutte le attività successive fino alla chiusura della non conformità stessa e al buon esito del processo di riparazione, ovvero trattiene in quota parte in base alle considerazioni del DL i pagamenti all'impresa relativamente a quella opera o parte d'opera".

Gestione dell'accettazione del materiale in ingresso. "In Anas abbiamo predisposto una modalità operativa che vincola l'impresa a fornire la documentazione relativa al materiale da utilizzare mediante una scheda tipologica con relativi allegati (scheda accettazione materiali), il cui contenuto deve essere approvato o meno dalla DL. Questo con-

sente di garantire una tracciabilità uniforme anche in caso di audit di verifica”.

Programmazione lavori settimanale/bisettimanale.

“Nel processo di gestione dei PCQ, piano di controllo della qualità, si adotta una distinzione tra fase vincolante e fase notificante. La prima vincola l’impresa a non procedere con le attività se non vi è la preventiva verifica della DL mediante esecuzione di propri controlli, la seconda è un mero ‘avviso’, alla stessa DL, sulla esecuzione di una determinata attività a cui la DL potrà o meno partecipare, in base a proprie valutazioni, ma in questo caso la sua assenza non vincolerà l’impresa nella realizzazione o continuazione delle attività lavorative. Tali fasi sono indicate dalla stessa Direzione Lavori all’interno di un file dedicato di programmazione settimanale o bisettimanale delle attività e suddiviso per le varie attività”.

Corretto prelievo dei campioni. “A cui aggiungo: con spiegazione precisa delle modalità di prelievo, conservazione, messa a dimora, conservazione successiva in laboratorio e indicazione minuziosa delle responsabilità. Siamo al lavoro, per esempio, su una modalità operativa di rintracciabilità dei cubetti in cantiere attraverso un particolare contenitore rigido conservato in condizioni termoidrometriche corrette e dotato di rilevatore di posizione”.

Direzione Lavori, il caso-scuola della Nuova Sulcitana

Ma come funziona il controllo Anas in un contesto di cantiere “non standardizzato” come quelli dell’A2 e della SS106? Una best practice, in questo senso, ci arriva dalla Sardegna e dalla “Nuova Sulcitana”, opera a cui lotti 1, 3 e opera connessa a Sud vedono nelle vesti di direttore lavori l’in-



L’occasione per potenziare le norme sui controlli

Il sistema di controllo della qualità attraverso le procedure sopraesposte ha riguardato e riguarda i principali cantieri Anas, a partire da quelli in cui operano contraenti generali (dai numerosi macrolotti della “Salerno-Reggio” ai tre megalotti della SS 106 Jonica, tra cui il terzo, recentemente avviato, che in prospettiva sarà il cantiere più grande della Penisola), ma anche numerosi appalti integrati (come quello della Sassari-Olbia in Sardegna). L’approccio, che l’Anas come abbiamo visto ha raffinato nel corso degli anni, guardando al contesto generale italiano ha, a dire il vero, un sostegno normativo in un articolo, il 43, del DPR 207 del 5 ottobre 2010, ovvero il Regolamento di esecuzione e attuazione del DL 12 aprile 2006, n. 163 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, tra quelli al momento non abrogati dal D.Lsg. 50/2016 (Codice dei Contratti Pubblici). Vale la pena rileggere due commi cruciali dell’articolo 43 (“Schema di contratto e capitolato speciale d’appalto”), i numero 4 e 5:

“4. Nel caso di interventi complessi di cui all’articolo 3,

comma 1, lettera l), il capitolato contiene, altresì, l’obbligo per l’esecutore di redigere un documento (piano di qualità di costruzione e di installazione), da sottoporre alla approvazione della direzione dei lavori, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d’opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità. 5. Nel caso di interventi complessi di cui all’articolo 3, comma 1, lettera l), il capitolato speciale d’appalto prevede, inoltre, un piano per i controlli di cantiere nel corso delle varie fasi dei lavori al fine di una corretta realizzazione dell’opera e delle sue parti. In particolare, il piano dei controlli di cantiere definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo)”. Nella nuova proposta di Regolamento attualmente in elaborazione, è l’opinione di diversi avveduti e competenti tecnici del settore, questo passaggio dovrebbe e potrebbe essere revisionato, con l’obiettivo di potenziarlo e renderlo ancora più incisivo. Per offrire così alle stazioni appaltanti uno strumento normativo fondante un sistema di controllo ancora più stringente.

10, 11. Dall’album fotografico della Nuova Sulcitana: opera d’arte in costruzione e realizzata

11. Una fase delle lavorazioni**12. Inaugurazione del Lotto 3,
l'8 ottobre 2020**

gegner Michele **Coghe**: "Premetto che in linea generale è opportuno che i sistemi di controllo siano sempre omomorfi rispetto alle opere controllate, ovvero i due ambiti dovrebbero avere sempre analoghi livelli di complessità e articolazione. È questa corrispondenza, a cui si arriva potenziando le strutture di direzione lavori laddove necessario e formando adeguatamente le professionalità in campo, che determina il funzionamento ottimale di tutti i meccanismi. Detto questo, anche in una tipologia di cantiere come il nostro, gli strumenti per garantire un elevato standard di controllo esistono e vanno impiegati, partendo dall'attenzione minuziosa per ogni dettaglio. La nostra prima mappa sono i capitolati generali Anas, nonché l'applicazione scrupolosa delle normative, con particolare riferimento ai materiali soggetti a norme armonizzate". L'opera sotto la DL di Coghe - con cui collaborano direttori operativi e ispettori di cantiere - che sta sorgendo in Sardegna è una nuova strada di circa 16 km tra Cagliari e Pula del valore di circa 112 milioni di euro a base d'asta che si snoda in gran parte nell'area del sito di interesse nazionale Sulcis-Iglesiese-Guspinese, con tutte le difficoltà costruttive del caso. Per quanto riguarda il controllo dei calcestruzzi, la DL ha visitato tutti e quattro gli impianti di riferimento dell'impresa (due per ogni fornitore), effettuando prelievi per un impianto per fornitore e facendo analizzare i singoli materiali e i mix design in comparazione con quanto dichiarato in fase di pre-qualifica. Un impianto dotato di mescolatore viene attualmente impiegato per la fornitura dei calcestruzzi del viadotto Santa Lucia a Capoterra, opera d'arte del Lotto 1 di particolare importanza, dati contesto e funzionalità. Operazioni produttive più tradizionali vengono invece sempre effettuate in presenza di un ispettore di cantiere. "Oltre alla partecipazione attiva ai lavori - sottolinea **Coghe** - sono fondamentali i prelievi (ne abbiamo effettuati migliaia) per avere un controllo puntuale e diffuso dei

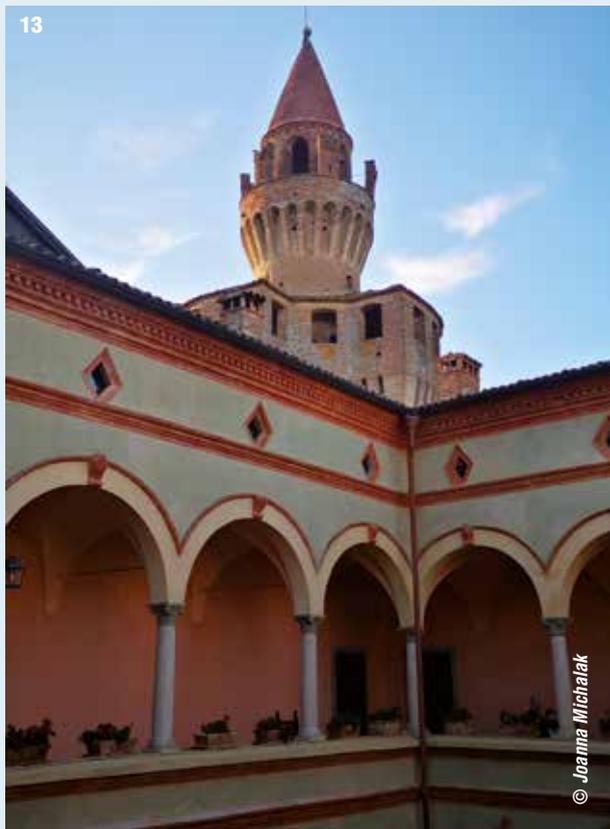
SS 195, aperti al traffico i 6 chilometri del **Lotto 3**

L'8 ottobre, esattamente il giorno prima della nostra conversazione, Anas ha aperto al traffico il Lotto 3 della Nuova Strada Statale 195 "Sulcitana", tra Sarroch e Pula, nella Città Metropolitana di Cagliari, intervento il cui direttore lavori è proprio l'ingegner Michele Coghe. Il Lotto 3 si estende per oltre 6 km, tra la fine del Lotto 2 (di competenza del CACIP) e la rotonda di accesso all'abitato di Pula, con una sezione stradale a 4 corsie a eccezione dell'ultimo tratto di circa 1,5 km che si riduce a una corsia per senso di marcia. Una parte del tracciato di circa 1 km, che comprende anche lo svincolo di uscita per Sarroch, è stata aperta al traffico nell'estate 2017. A seguito dell'interruzione causata dall'allontanamento del precedente appaltatore per via dei forti ritardi nell'esecuzione, i lavori erano ripresi nel dicembre 2019. Anas ha concordato con l'impresa subentrante, RTI Aleandri-CMC, di dare priorità alla conclusione del Lotto 3, già in fase avanzata di realizzazione. I lavori sono stati completati quindi nei tempi previsti. Si tratta di un primo e fondamentale passo per la realizzazione dell'intero tracciato della "Nuova 195" che comprende anche il Lotto 1 (circa 8 km a 4 corsie) e l'Opera Connessa Sud (di 2,750 km a 2 corsie), entrambi in costruzione. L'intero tracciato costituito dai Lotti 1 e 3, in continuità con il Lotto 2 del CACIP (in progettazione), costituirà il collegamento veloce tra Cagliari e Pula, attraverso i territori comunali di Capoterra, Sarroch, Villa San Pietro, per un totale di oltre 15 km di nuova strada.

12



13



© Joanna Michalak

singoli getti, nonché la stretta collaborazione con l'impresa, che ci ha permesso, per esempio, di individuare un carico di materiale non idoneo e di correggere immediatamente l'errore, provvedendo a una nuova fornitura. In generale, occorre comunque lavorare ancora molto sulla diffusione di una cultura del controllo che coinvolga tutti gli attori in gioco e che nasca dal giusto mix di regole, capacità e consapevolezza dei benefici di un approccio di questo genere, da cui non può essere esclusa l'innovazione".

Conclusioni

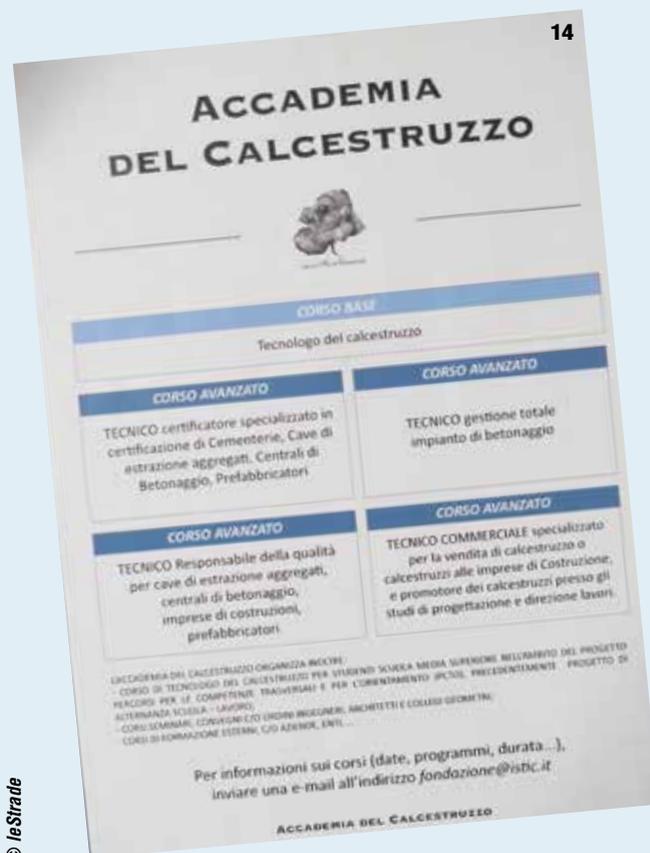
Controllare, saper controllare, imporre il controllo. È questa una sintesi efficace, formulata dal geometra Cocco, circa le necessità attuali del nostro sistema. E poi, anzi in mezzo a tutto, come suggerito da Coghe, ci dev'essere l'innovazione, da mettere in rete con tutte le componenti di questo nuovo approccio al costruire. È quello che accade, per esempio, nel campo dei pavimenti industriali in post-tensione progettati e controllati dall'IIC che hanno ormai raggiunto i due milioni di metri quadrati posati dal 2005. A governare tutti gli interventi, un protocollo maniacale di progettazione ed esecuzione fondato proprio sul controllo e su un'innovazione come il compound Aeternum di cui abbiamo più volte parlato. Si tratta di pavimenti coperti da polizza assicurativa di sostituzione totale dell'opera, mai attivata. Ma un'innovazione è anche il mescolatore Made in Italy da 16 metri cubi esposto al GIC 2018 destinato al cantiere del nuovo Ground Zero, a New York. "Why not for me?", si chiedeva Cocco a quel tempo: perché da noi non se ne vede l'ombra? Da noi capita che l'impianto diventa... la betoniera e che un preoduttore, per essere davvero serio (ma non lo fa quasi nessuno), debba scrivere sulla bolla di consegna "fornitura di materiali per

produrre calcestruzzo" e non semplicemente "calcestruzzo", perché la realtà è la prima e non la seconda. "L'innovazione nei materiali esiste ed è in continua crescita - nota Rilievi -, il problema però è ancora la miopia troppo diffusa rispetto ad essa. Lo stesso vale per quanto riguarda lo specifico dei controlli, dove la principale novità, torno a ribadirlo, sarebbe la standardizzazione capillare dei processi di gestione della qualità, da estendere a tutti gli attori". Innovare, poi, significa trovare delle modalità di attuazione di buone norme che pure ci sono, sostiene lo stesso Cocco, dalla marcatura CE delle materie prime ai controlli FPC, ma che troppo spesso rimangono lettera morta: "Abbiamo le norme, ma non la cultura del rispetto delle norme. E non l'abbiamo anche perché troppo spesso manca il controllo, che sarebbe un toccasana in un Paese come il nostro". "L'innovazione fa fatica a essere accettata - chiosa Coghe - anche quando potrebbe portare vantaggi in termini di risparmio economico. Penso a determinate prove dinamiche, già diffuse in paesi come gli USA ma che qui da noi non riescono ad affermarsi rispetto alle tradizionali e più costose prove statiche".

Innovare significa anche formare e formarsi, controllare e controllarsi. Attività virtuosissime se i fini sono nobili. Quelli dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo sono tali da sempre, idem quelli dell'Anas, che nell'impegno della cura per le strade è nata e cresciuta e che con l'avvio della stagione della manutenzione programmata (accanto a quella delle nuove opere funzionali) e degli accordi quadro, già da qualche anno dà la giusta direzione al settore. Concretezza, che prosegue sulle pagine di leStrade e che tornerà in presenza al castello di Rivalta nel 2021, è un ideale luogo di incontro e confronto per queste e altre voci (testo raccolto da Fabrizio Apostolo). ■■

13. Concretezza, che è un laboratorio permanente di cultura tecnica, tornerà a Piacenza nel 2021; la sede sarà sempre il Castello di Rivalta, gioiello di storia e memoria perfettamente conservato

14, 15. Nel frattempo la Fondazione IIC ha dato avvio al programma dei corsi dell'Accademia del Calcestruzzo, per gli studenti degli istituti Geometri, per il momento in modalità a distanza, nonché a iniziative di alto spessore tecnico come la "conversazione" con gli specialisti Anas



© leStrade

Sì ai controlli obbligati e all'uso del mescolatore Ma resta vitale la certificazione delle capacità

di **Silvio Cocco**
Presidente Fondazione
Istituto Italiano per il Calcestruzzo

Da Concretezza un nuovo appello a fare sistema: partendo da merito, competenza e conoscenza

Concretezza - la catena dei tavoli dell'intera filiera del calcestruzzo che parte dalla scuola per arrivare alle stazioni appaltanti attraverso progettisti, produttori, imprese, controllori - ha fatto emergere le precarietà dell'intera filiera: dai controlli alla formazione. Senza i controlli continueremo a pascolare in un immenso prato dove è possibile di tutto e di più: senza vigili o con vigili dopo la curva continueremo a far lavorare le ambulanze. I controlli mancano ma ancor di più mancano i controllori capaci di controllare: è un gigantesco giuoco "alla scoppola del soldato", non si sa mai chi è stato, chi ha colpito è sempre stato un altro, possibilmente quello non presente. La formazione poi è totalmente latitante, i controllori o tecnologi del calcestruzzo - o per usare un ultimo grido "i patologi del calcestruzzo" - cominciano a circolare naturalmente autoreferenziali; tanti cuculi che, individuato il nido libero estremamente libero in quanto privo anche di chi con competenza può assegnarlo, abusivamente l'hanno occupato. I produttori a volte sono certificati e sbandierano la loro certificazione come testimonianza ufficiale della qualità della loro produzione, pochissimi sanno che la qualità è relativa solo alle carte accumulate la notte prima dell'ispezione e riguarda solo quella qualità. Quella delle carte? A volte sì. Dovremmo avere dei responsabili della qualità in tutte le aziende, con capacità certificata da competenti, e non affidare il compito all'ultimo/a assunto, quello che ha normalmente più tempo libero o così si ritiene. È giusto certificare il processo di produzione con le carte, ma con carte che si sanno leggere e capire e non soltanto catalogare. La marcatura CE degli aggregati nasce per farli viaggiare con una sorta di carta d'identità: stampare sul retro della bolla di consegna un certificato attestante qualità e caratteristiche del prodotto - ovvero una vera carta d'identità non divisibile dalla bolla stampata alla partenza - costringerebbe infatti ogni cavatore a effettuare tutte le prove previste dal protocollo, alle dovute scadenze, e a produrle in automatico sul retro della bolla stessa. Ottima iniziativa, quella del legislatore europeo. Ma mentre i paesi europei stanno seguendo pedantemente la disposizione, in Italia si procrastina il tutto: molte cave avevano stampato milioni di copie di bolle di consegna e non le potevano buttar via per stamparne delle

nuove, come richiedeva la norma, quindi si è deciso di attendere che le bolle in circolo fossero terminate; sono passati penso 20 anni e nessuno si è più preoccupato di questo fatto. Che dire poi della certificazione CFP? La posseggono tutti gli impianti di betonaggio, è stata data a tutti per non paralizzare il settore, ma in quanto il 97% degli impianti sul territorio non avevano i requisiti per essere certificati è stata data con la promessa che si sarebbero messi in regola entro l'arco di un anno; sono ormai anche in questo caso passati anni e la situazione è solo peggiorata. Forse sarebbe stato meglio non dare la certificazione e dare sì un anno di tempo per mettersi in regola per poi averla con merito, ma il nostro purtroppo non è il Paese del merito ma, e dico purtroppo, il Paese di un demerito sempre più premiato.

Mi batto da anni per far rendere obbligatorio negli impianti di betonaggio il mescolatore, ancor prima della certificazione FPC. Oggi mi rendo conto che obbligare gli impianti ad assumere il mescolatore forse vuol dire aggravare per assurdo stato delle cose; per un verso la macchina è indispensabile per poter eseguire un controllo di produzione in fabbrica. Ma ammesso che gli impianti abbiano il mescolatore, quali materiali si introducono nella macchina? Controllati da chi? Con quali certificazioni? Quali competenze anch'esse certificate possiede il responsabile della produzione? Le Linee guida dicono solo che il calcestruzzo si deve produrre all'impianto, e qui si fermano, quasi che qualcuno a quel punto abbia effettuato una "tirata di giacca". Quale impianto, con che macchinario, in che modo si effettua il controllo di produzione in fabbrica? Nulla di tutto questo viene riportato: è pura casualità? Un amico produttore di calcestruzzo ha fatto stampare, in maniera provocatoria forse per fare un piacere a me, la dicitura "Fornitura delle materie prime per la produzione di un calcestruzzo Rck30". Chiarendo che questo è quello che fa non certamente chi si ritiene un produttore di calcestruzzo. Detto questo, ritengo che non si possa mettere mano unicamente all'obbligatorietà del mescolatore, ma ci si debba confrontare con l'intera catena che presenta lacune incolmabili, parliamo di certificazioni dei materiali, certificazioni degli impianti, ma non possiamo fermarci qui, è vitale la certificazione delle capacità degli addetti alla produzione e degli addetti alla qualità ma sopra ogni cosa la certificazione delle capacità dei controllori, e la loro obbligatorietà. Il problema quindi si deve affrontare in toto, perché la mancanza anche di un solo punto farebbe crollare tutto il sistema.

15



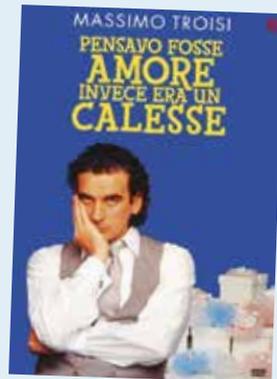
Consulta
il Rapporto
Concretezza

Varchi, Opinioni e Buon Costruire

Istruzione vs distruzione

Una luce in fondo al tunnel

Pensava fosse amore, invece era un calesse, il compianto Troisi, il cui film del 1991 viene richiamato anche nel titolo del focus che trovate qui accanto, titolo suggerito dallo stesso autore. Pensavano fosse solo un trasporto di materiale, e invece era, è un "universo produttivo", fatto di know how, gestione, controlli, confronti, varianti e chi ne ha più ne metta. Già, il viaggio delle autobetoniere dalle centrali di betonaggio ai cantieri è diventato, nel nostro Paese, un pianeta, una galassia, un universo pluridisciplinare... Solo che, come nota Silvio Cocco, nessuno se ne rende pienamente conto perché sic rebus stantibus... Nessun j'accuse, ci mancherebbe, contro il povero "betonierista tuttofare", che è stato semplicemente messo in mezzo da un



sistema in cui i punti di miglioramento di certo non mancano. Ma soltanto uno spunto concretissimo - un varco - per fare qualcosa di altrettanto concreto per spargliare le carte. Esattamente il contrario della critica sterile. La formazione! È l'uovo di Colombo, ma nessuno o quasi lo cucina, qui da noi. Nel construction ma anche ben oltre i suoi confini. Cocco, con l'Accademia del Calcestruzzo e il network di Concretezza ci sta provando davvero, sta provando a donare la giusta istruzione per evitare la distruzione, e non è certo solo questione di consonanti. Poi, ci si è messo di mezzo di nuovo il Covid-19, ma non basterà questo a retrocedere. Perché la formazione si fa già online per i tecnologi del futuro e si farà in presenza per i nuovi e consapevoli autisti, appena si potrà (FA).

A cura di **leStrade**

in collaborazione con
Istituto Italiano
per il Calcestruzzo
Fondazione per la Ricerca
e gli Studi sul Calcestruzzo



...per un Fior di Calcestruzzo



Laboratorio Concretezza

FOCUS Il Varco

Pensavano fosse amore, invece era un calesse È ora di formare gli autisti delle betoniere

Silvio Cocco
**Presidente Fondazione
Istituto Italiano per il Calcestruzzo**

La ricerca della qualità e della durabilità è sulla bocca di tutti: due parole che campeggiano ormai su tutti gli scudi di chi professa l'intenzione di battersi per il raggiungimento di questi insperati traguardi, ma battaglie all'orizzonte non se ne vedono, fatti non se ne vedono, ma si sentono solo parole, tante parole, troppe parole. A volte penso che siano talmente tanti i problemi da risolvere che non si sa da dove iniziare. Iniziare naturalmente non disturbando troppo, iniziare a fare qualcosa di positivo senza sconvolgere il sistema che, come abbiamo ampiamente potuto constatare, è molto agguerrito nel difendere le proprie posizioni, conquistate con il tempo e, sebbene discutibili, difese con grande forza e capacità. Lo abbiamo potuto constatare ormai in molteplici occasioni. È bene, quindi, sapere approfittare di ogni occasione, di ogni varco ci si presenti per poter agire in favore dei nostri obiettivi: se i problemi da risolvere sono tantissimi, tantissime possono essere infatti le occasioni per trovare i nostri "varchi di inserimento", apponendo così un mattoncino nella costruzione del nostro percorso. Un imprenditore, produttore di calcestruzzo, virtuoso (fortunatamente ne esistono!) durante una riunione tecnica ha raccolto una mia proposta per effettuare una formazione specifica per gli autisti delle autobetoniere dei suoi due impianti di betonaggio, quello di Covo e quello di Vailate. Si tratta di Gian Luigi Pesenti, amministratore delegato di ImpresePesenti, proprietario, tra l'altro, di una delle più belle e organizzate cave della Lombardia. La proposta ha suscitato grande interesse e, appena la bufera Covid-19-bis ce lo consentirà (una giornata era già stata organizzata, ma i nuovi DPCM ci hanno obbligati a procrastinarla...), si tradurrà in un'iniziat-

va specifica di formazione. È già tutto pronto. Si tratterà di una grande opportunità che andrebbe perseguita ovunque. Ovunque vi sia una centrale di betonaggio, un imprenditore oculato, un tecnico capace e volenteroso... E si tratterà di una piccola grande occasione per poggiare il mattoncino che farà da base al raggiungimento del nostro obiettivo. Sì, è il varco che abbiamo dinnanzi e che non ci deve sfuggire, è l'occasione per fare e non per parlare soltanto.

Dal varco alla voragine da riempire di formazione

Parlo di mattoncino. Ma non si tratta poi solo di un mattoncino, ma di un grande problema da mettere a fuoco: oggi come oggi gli autisti della autobetoniere ricoprono un grande ruolo nella catena produttiva e purtroppo *non lo sanno* e questo stato di cose provoca non pochi danni all'intera catena. Danni seri, derivati non solo dai soliti luoghi comuni, ma principalmente dal non conoscere. Con Gian Luigi Pesenti, che ha fatto e fa parte dei tavoli di Concretezza insieme a tanti avveduti specialisti della materia calcestruzzo, abbiamo già iniziato un percorso formativo presso la nostra Accademia del Calcestruzzo per i responsabili dei singoli impianti di produzione: un percorso più complesso viste le responsabilità della figura, un percorso formativo che parte dalla produzione del cemento, passando per la produzione degli aggregati e degli

additivi, per approdare alla progettazione del calcestruzzo, il mix design, il controllo di produzione in fabbrica FPC (se mai ci arriveremo...). A seguire è programmata una formazione speciale per i venditori del calcestruzzo, i tecnici commerciali che visitano gli studi di progettazione, le imprese esecutrici e anche le stazioni appaltanti. È necessario, anzi direi indispensabile, che questa figura sia in grado di conoscere il calcestruzzo in maniera professionale, che sia in grado di proporre non solo il calcestruzzo standard, quello di tutti i giorni, ma anche di suggerire tutte le innovazioni in tema di calcestruzzo che il suo impianto può disporre. Questo sarebbe un grande servizio da proporre al professionista non sempre edotto delle disponibilità innovative del territorio, e un enorme servizio di immagine e conseguentemente economico per l'azienda che rappresenta. Siamo partiti dal mattoncino della forma-



1. Silvio Cocco, geometra, tecnologo, imprenditore e divulgatore di buone pratiche, in particolare in ambito formativo



2, 3. Un percorso di training a tutto campo avviato dall'Accademia del Calcestruzzo con ImpresePesenti, un'eccellenza nel nostro settore (impresaesenti.it)



3



zione dell'autista dell'autobetoniera e abbiamo toccato quasi l'intera filiera. Forse abbiamo davvero trovato il varco, che costruisce il nostro obiettivo: mettere le aziende del nostro settore in condizioni di lavorare in qualità per il raggiungimento della durabilità, oggi sinonimo di economia a beneficio dell'intera società.

L'autista multitasking Un ruolo da rifondare

Ma torniamo ad approfondire il tema iniziale, quello della formazione dei nostri inconsapevoli autisti, che in realtà, come abbiamo detto, oggi sono molto, molto di più. Una loro specializzazione, non ci stancheremo mai di ribadirlo, non solo è opportuna, ma è essenziale, sebbene nei fatti sia "sconosciuta". L'autista, oggi, a causa delle abitudini tutte italiane ha infatti acquisito una posizione predominante nella catena della produzione del calcestruzzo, è quasi sempre non lo sa, anzi oserei dire *non lo sa*. La crisi del mercato del calcestruzzo ha costretto molti produttori a cercare in ogni modo di contenere i costi, soprattutto quelli relativi al perso-

nale. Si è tagliato il personale tecnico ed è stato ridotto al minimo il personale amministrativo. Gli autisti delle autobetoniere - gli unici che non potevano sparire per ovvi motivi - sono invece stati trasformati in molti, troppi casi, in padroncini. In molti impianti l'autista dell'autobetoniera ha sostituito il responsabile del sito produttivo e addirittura si carica da solo la sua macchina. In troppi casi, trovandoci in un mercato dove gli impianti sono privi di mescolatore, l'autista è divenuto *de facto* il reale produttore del calcestruzzo, visto e considerato che il calcestruzzo, dopo aver caricato l'autobetoniera, si produce nella sua macchina in barba alle linee guida che stabiliscono, peraltro non troppo chiaramente, che il calcestruzzo si produce all'impianto e qui si ferma, lasciando alla libera interpretazione il come, il da chi e il con che cosa.

L'autista, inoltre, è diventato anche per forza di cose colui il quale alla consegna deve assistere alle operazioni di accettazione del calcestruzzo, e sempre dovrebbe sostenere il confronto con il Direttore dei Lavori, quando questi è presente alle operazioni di betonaggio come vuole

4. Un'autobetoniera "intrappolata" nel traffico milanese: ma la vera "trappola" è la tuttologia non adeguatamente formata che ha investito la figura dell'autista, la quale, date le responsabilità in gioco e le carenze generali acclamate, deve essere adeguatamente specializzata

la norma. In pratica: mai. L'autista è anche chi può correggere il mix, a semplice richiesta del committente del cottimista del caso. Può correggere il mix con l'aggiunta di acqua, l'aggiunta di additivi, l'aggiunta di fibre o altro, commettendo un grave illecito a sua insaputa, sì un illecito, perché ad ogni aggiunta al mix si va a modificare la bolla di consegna, unico documento ufficiale emesso dal responsabile del prodotto. Si va a modificare il mix e con esso le caratteristiche prestazionali del prodotto: dopo le *aggiunte* il prodotto non è più quello richiesto quello ordinato, quello fornito.

L'autista, ancora, è l'unico testimone della corretta posa in opera del prodotto, di cui per legge non ha nessuna responsabilità, ma comunque nel caso in cui le prestazioni del calcestruzzo non fossero quelle espresse in bolla, la committenza cercherà di rivalersi sul produttore e in tribunale si sa come andrà a finire; anche in questo luogo sacro le conoscenze del calcestruzzo sono quelle che sono... L'autista-padrone di fatto, sempre a sua insaputa e in potenza, è una vera e propria "bomba" pronta ad esplodere, un vero e proprio "conflitto di interessi" continuo. Il calcestruzzo, in considerazione del fatto che solo il 2% degli impianti di betonaggio esistenti possiede il mescolatore, dopo essere stato caricato in betoniera deve essere mescolato per un certo numero di minuti per ogni metro cubo caricato, così dicasi all'arrivo in cantiere; chi garantisce questa mescolazione oltremodo necessaria, visto che comporta anch'essa un costo in consumo macchina, motore, gasolio, tempo?

L'unica speranza è la formazione

Davanti a questo scenario, chi pensa, ancora che la formazione dell'autista sia inutile è solamente in malafede. Certamente in un Paese come il nostro dove la marcatura CE degli aggregati è *optional*, dove la certificazione FPC è stata data a tutti pur non avendo i requisiti per non fermare totalmente il mercato, la formazione accurata di un operatore come l'autista dell'autobetoniera, divenuto, ripeto, *a sua insaputa*, il personaggio chiave dell'intera catena produttiva, presente in ogni operazione di produzione, dal caricamento alla consegna, sembra essere oggi un enorme ancora di salvezza. Non certamente la soluzione, ma comunque un passo che non si deve trascurare nelle condizioni in cui ci troviamo. Un tecnologo capace all'impianto, alla consegna e ricezione, ancor più ai controlli, sarebbe la soluzione, forse costosa ma senza alcun ombra di dubbio la soluzione che si attende ogni committente serio, che a mio avviso ne sosterebbe i costi, perché consapevole che il lavoro di qualità è la base di ogni economia sana. Ci lavoriamo da anni, prima contro tutti, oggi contro molti ma anche insieme a tanti altri, che per fortuna coltivano i nostri stessi valori. Una "guerra" lunga, lo sappiamo, ma un varco per farci strada verso la vittoria forse oggi l'abbiamo davvero trovato... ■■

Tutti i mestieri involontari del povero "betonierista"

- Autista del mezzo
- Produttore *de facto* del calcestruzzo
- Mescolatore-umano (essendo quello meccanico, nonché "divino", misconosciuto qui da noi)
- Controllore unico della mescolazione
- Perito supremo di accettazione in contraddittorio con la DL
- Responsabile assoluto delle correzioni dei mix design (acqua, additivi, fibre...)
- Ispettore della posa in opera



Materiali Innovativi

Calcestruzzi eterni per le opere stradali

La ricerca avanzata al servizio della durabilità delle infrastrutture, dai ponti alle gallerie, messe in sicurezza grazie a una serie di soluzioni progettate per garantire nel tempo le massime prestazioni. Lo provano i dati, ma anche esperienze ricostruttive “da record” come quella del nuovo ponte di Carimate sulla rete della provincia di Como. Focus su calcestruzzi e malte del presente e del futuro.

A cura di *leStrade*

in collaborazione con
Istituto Italiano
per il Calcestruzzo
Fondazione per la Ricerca
e gli Studi sul Calcestruzzo



...per un Fior di Calcestruzzo



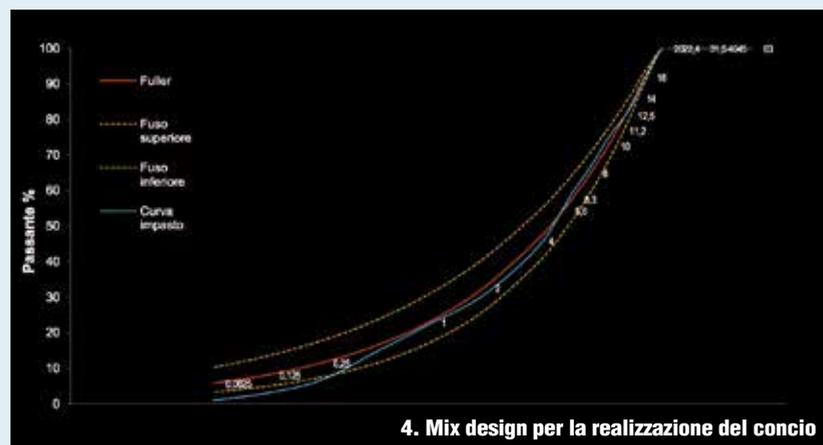
Coltivare la durabilità attraverso la ricerca chimica avanzata, la cura di ogni passaggio dal laboratorio al cantiere (e oltre), e un programma di iniziative di formazione e divulgazione che punta a far esprimere e dialogare tutte le intelligenze della comunità tecnica concentrate su un obiettivo comune: far sì che la scienza dei materiali porti il massimo frutto alla sicurezza, nel tempo, delle opere costruttive. Tutto questo fa l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, con la sua Accademia e la collaborazione con un team di imprese Made in Italy che da anni progetta, sviluppa, testa e applica prodotti-toccasana per il miglioramento delle performance strutturali di edifici e soprattutto in infrastrutture, e sappiamo tutti di quanto ce ne



1, 2. Getto di AeternumCAL sulla soletta del ricostruito ponte di Carimate (Como)



3. Il concio eterno



4. Mix design per la realizzazione del concio

sia bisogno. L'iniziativa culturale per eccellenza partorita dall'Istituto si chiama, come è noto ai lettori di questa rivista, Concretezza, un evento tecnico ospitato dal Castello di Rivalta (Piacenza) che aspetta solo l'affievolimento della pandemia per tornare al centro della scena. Nel frattempo, anche con l'apporto di *leStrade*, l'Istituto continua la sua attività di informazione tecnica, in collaborazione con gestori, progettisti, imprese e partner specialistici, come abbiamo potuto raccontare puntualmente in tutte in numeri di questa annata di *leStrade*. In chiusura di 2020 e in occasione di questo numero speciale tutto "stradale" vogliamo invece soffermarci su una serie di soluzioni tecniche testate e controllate dall'Istituto che hanno già portato o senz'altro porteranno grandi benefici proprio alle infrastrutture, viarie così come ferroviarie. Si tratta, nello specifico, di tre linee di prodotto: il sistema Aeternum CAL, il microcalcestruzzo Aeternum HTE e le malte Grautek. Passiamole in rassegna.

Ricostruire ponti a tempo di record

"La linea Aeternum in particolare - spiega Silvio Cocco, presidente IIC - conferisce alle strutture, grazie a un solo prodotto, caratteristiche uniche come: permeabilità zero, stabilità volumetrica, resistenze pressoché raddoppiate a parità di dosaggi di cemento, resistenze all'aggressione chimica superiori a quei calcestruzzi confezionati con cementi CRS e possibilità di confezionare auto-compattanti in assenza completa di filler". Una prova da manuale di ciò, Aeternum l'ha offerta quando è stato per esempio impiegato nella riqualificazione del ponte di Carimate, Provincia di Como, lungo la SP 32 Novedratese, che il 18 marzo 2019 era stato danneggiato a seguito di uno scontro con un mezzo d'opera trasportato da un truck. Il ponte completamente restaurato è stato riaperto il 15 aprile 2019, nemmeno un mese dopo. An-

che grazie alla collaborazione tra l'Ufficio Tecnico della Provincia, le imprese e l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, che ha potuto "dispiegare" il suo sistema Aeternum CAL. Dall'Istituto, infatti, è arrivata la proposta - accolta dall'amministrazione provinciale - di ricorrere a un particolare calcestruzzo che garantisce alle opere non solo una notevole durabilità e resistenza, ma anche un rapido processo di maturazione, tale da concludersi nello spazio di soli 2 giorni, anziché negli usuali 28.

Il sistema Aeternum CAL, che al prodotto affianca una cura estrema per gli aspetti della progettazione, della messa in opera e soprattutto del controllo, prende il nome da compound Aeternum, sviluppato dall'Istituto Italiano per il Calcestruzzo in collaborazione con Tekna Chem. Tra i suoi punti di forza spicca la "permeabilità zero" (se nulla entra, nulla danneggia). "Quando parliamo di impermeabilità del calcestruzzo - spiega Silvio Cocco a *leStrade* -, ci riferiamo alla nostra, che è pari a zero mm. La norma non la prevede, perché non pos-

siamo pretendere di trovare nella norma quelle innovazioni che il sapere, l'impegno, la passione, la ricerca quotidiana ci riescono a raggiungere. Aeternum CAL, inoltre, è un calcestruzzo progettato, seguito dall'impianto di produzione alla posa in opera, ovvero minuziosamente controllato". Un'altra ottima prova di sé data da questa soluzione impiegata in ambito infrastrutturale risale a una sperimentazione, in collaborazione con Isocell Precompressi, riguardante la produzione di un concio eterno per galleria presentata al GIC 2018. Anch'esso a "permeabilità zero".

L'ultima frontiera del Microbeton HTE

Ma la ricerca non si è fermata qui, per portare all'attenzione del settore, accanto a Aeternum CAL, anche Aeternum HTE, sigla che sta per High Tech Evolution, un super-calcestruzzo dalle prestazioni eccezionali, sia dal punto di vista della lavorabilità sia da quello di sicurezza e durabilità. Si tratta di un microcalcestruzzo fibrorinforzato frutto delle nozze tra Aeternum CAL e le più avanzate tecnologie di fibrorinforzo duttile ad alta energia di frattura che in laboratorio ha superato, nella resistenza alla flessione, la soglia dei 33 MPA a 24 ore contro i 3 MPA di un pur ottimo Rck 30 tradizionale (a 28 giorni). "Un calcestruzzo tradizionale Rck 30 comunque di ottima fattura - spiega Cocco - sottoposto alla prova a flessione raggiunge una resistenza massima di 3 MPA. Le prime prove sui campioni di Aeternum HTE, ovvero il nostro calcestruzzo armato con speciali fibre ottonate, hanno invece portato a superare la soglia dei 33 Mpa, e questo a 24 ore contro gli usuali 28 giorni! Dal grafico di prova, poi, risulta emblematico un 'retrosceca': il prisma, sottoposto allo schiacciamento della pressa, si fessura continuando a flettersi e deformarsi contemporaneamente aumentando la sua capacità portante, e questo senza collasso! Ciò significa anche



Consulta
il Rapporto
Concretezza

5. Aeternum HTE: prova di flessotrazione in corso



Prova a flessione - Telaio 3

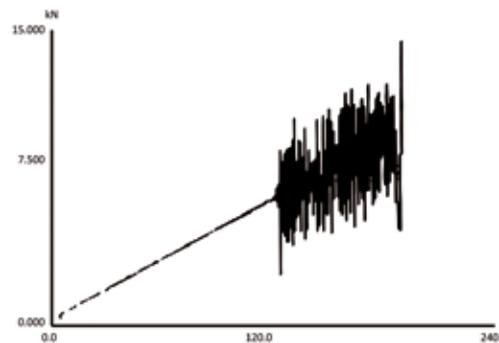
N° prova: 1816

kN
14123

MPa
33.10

mm²
426.7

N/s
50



6. Grafico della prova a flessotrazione: nel superare il traguardo dei 33 Mpa, il prodotto diventa barriera invalicabile per la pressa

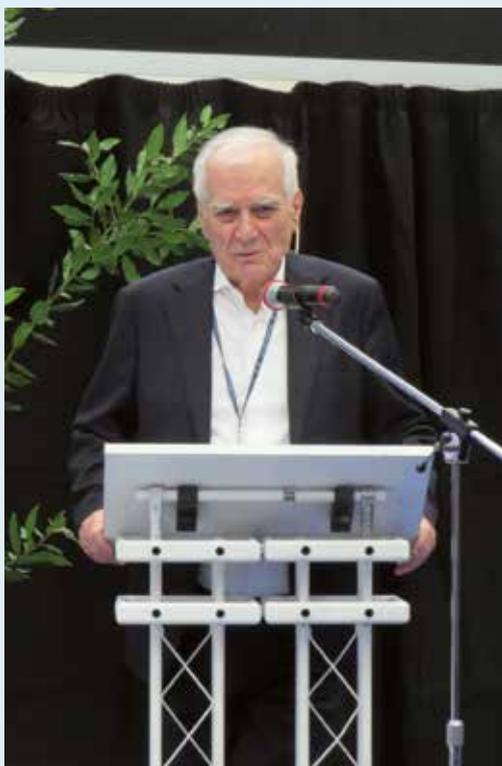
7. La scienza e...l'arte dei materiali: un'opera di Geremia Renzi (Accademia di Brera di Milano) dedicata proprio ad Aeternum HTE



elevata duttilità e alta capacità di dissipazione d'energia nel caso di evento sismico. Nei calcestruzzi e nelle malte tradizionali, alla formazione della prima fessurazione corrisponde il collasso con rottura semiverticale. Nel caso di evento sismico, ciò significherebbe che chi si trovasse sotto quella trave verrebbe schiacciato. Noi invece

8. L'Istituto Italiano per il Calcestruzzo di Renate Brianza





9. Il suo fondatore, Silvio Cocco

abbiamo dovuto interrompere la prova manualmente, per manifesta superiorità del campione e per l'apparecchiatura divenuta inadeguata per tali valori di resistenza". Tra le destinazioni d'impiego del super-calcestruzzo armato ci sono i ponti, le gallerie, i cordoli, le traversine ferroviarie e, in particolare, tutto quanto è costruzione in zona sismica, dati gli incredibili valori di resistenza a flessotrazione che possono essere messi in campo.

Malte per ripristini di infrastrutture

Dalla ricerca targata Istituto Italiano per il Calcestruzzo ecco infine le soluzioni per ripristini della linea Grautek R, una malta anch'essa fibrorinforzata premiscelata a base cementizia, monocomponente, da mescolare con acqua per ottenere impasti tixotropici a ritiro compensato. Grautek R, che non contiene parti metalliche ed è priva di cloruri, sviluppa elevate resistenze meccaniche iniziali e finali, è impermeabile, durevole anche in ambienti altamente aggressivi e garantisce un'elevata adesione ad acciaio e calcestruzzo. La soluzione consente dunque

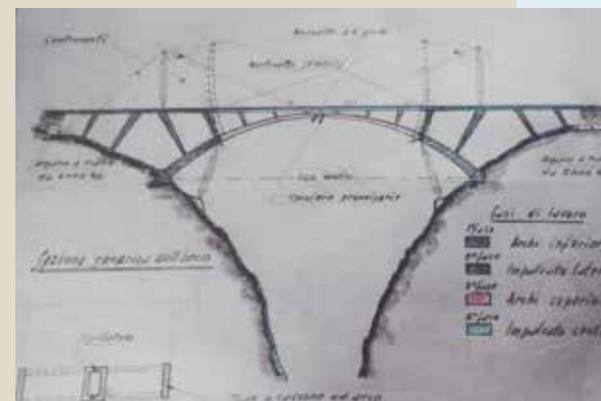
di effettuare interventi di ripristino di tipo strutturale di manufatti soggetti a elevata aggressione chimico-fisica e ambientale, garantendo un'elevata affidabilità nel tempo che porta alla riduzione dei costi di manutenzione. "Grautek R- spiegano da IIC - ha elevata compattezza, bassa porosità capillare ed elevata resistenza agli agenti aggressivi quali cloruri, solfati e oli lubrificanti. Ha inoltre un'ottima resistenza ai cicli di gelo-disgelo e non presenta cavillature o fessurazioni da ritiro plastico, questo grazie all'impiego di speciali fibre che contrastano il fenomeno fessurativo". Applicabile a cazzuola o a spruzzo, in spessori fino a 4 cm in un unico strato, la malta può essere pompata anche a lunga distanza, nonché spruzzata in opera, e può essere sottoposto a sollecitazioni dopo breve stagionatura. Certificata ai sensi della norma EN 1504-3:2006, è indicato per il ripristino strutturale, la manutenzione e il restauro di strutture in calcestruzzo e cemento armato danneggiate ed esposte ad ambienti altamente aggressivi. È ideale per le riqualificazioni di infrastrutture, dai viadotti alle gallerie, anche su strutture a contatto con acqua marina. ■■

L'Accademia del Calcestruzzo ma anche dell'arte e della cultura

Un luogo di formazione e conoscenza, perché tutto deve partire da qui, ma anche di cultura e arte, espressioni accomunate, nel caso specifico, dal filo conduttore della scienza dei materiali. È questa l'Accademia del Calcestruzzo di Renate Brianza, sorta a inizio 2020 con l'obiettivo di far compiere un ulteriore salto di qualità all'esperienza di tre lustri dell'Istituto Italiano del Calcestruzzo in campo formativo, e "frenata" soltanto dal Covid-19, che ha obbligato anche questa meritoria istituzione a proporre i corsi per i futuri tecnologi del calcestruzzo e per i professionisti in modalità a distanza.

Il sistema di videoriprese messo a punto nell'Accademia consente tuttavia di fruire a pieno dei programmi formativi, coordinati da Silvio Cocco e Valeria Campioni, presidente e vicepresidente IIC. Così come di organizzare iniziative speciali di divulgazione come quella che ha trovato spazio sul numero di ottobre di *leStrade* ("Conversazione sulla qualità del costruire") e che ha visto protagonisti due specialisti di Anas, gli ingegneri Achille Rilievi e Michele Coghe. Quello che, ma soltanto temporaneamente, il network dell'Accademia non riesce ancora a fruire appieno sono gli ambienti, caratterizzati da alcuni omaggi ai grandi dell'ingegneria italiana (Pier Luigi Nervi, Riccardo Morandi, Sergio Musmeci, Renzo Costa...) e anche a una serie

di giovani artisti dell'Accademia delle Belle Arti di Brera, le cui opere costituiscono un'esposizione permanente dal titolo "micro fusione". Si tratta di gioielli realizzati dagli studenti del corso di scultura del professor Geremia Renzi e del culture della materia Zhenru Liang nell'ambito del progetto didattico "Il suono del Titanio e sculture abitate - international residency - Alto Lazio". Anche questo può essere considerato un esempio della massima morandiana che campeggia su uno dei pannelli e che vale anche, naturalmente, per il lavoro di Silvio Cocco, propulsore anche di questa iniziativa: "L'uomo con maggior coraggio superando i limiti dei materiali".

10. Conversazione con Anas, dall'Accademia del Calcestruzzo alle pagine di *leStrade*

11. Bozzetto progettuale di Riccardo Morandi



12. Una delle teche dedicate al progetto "micro fusione"