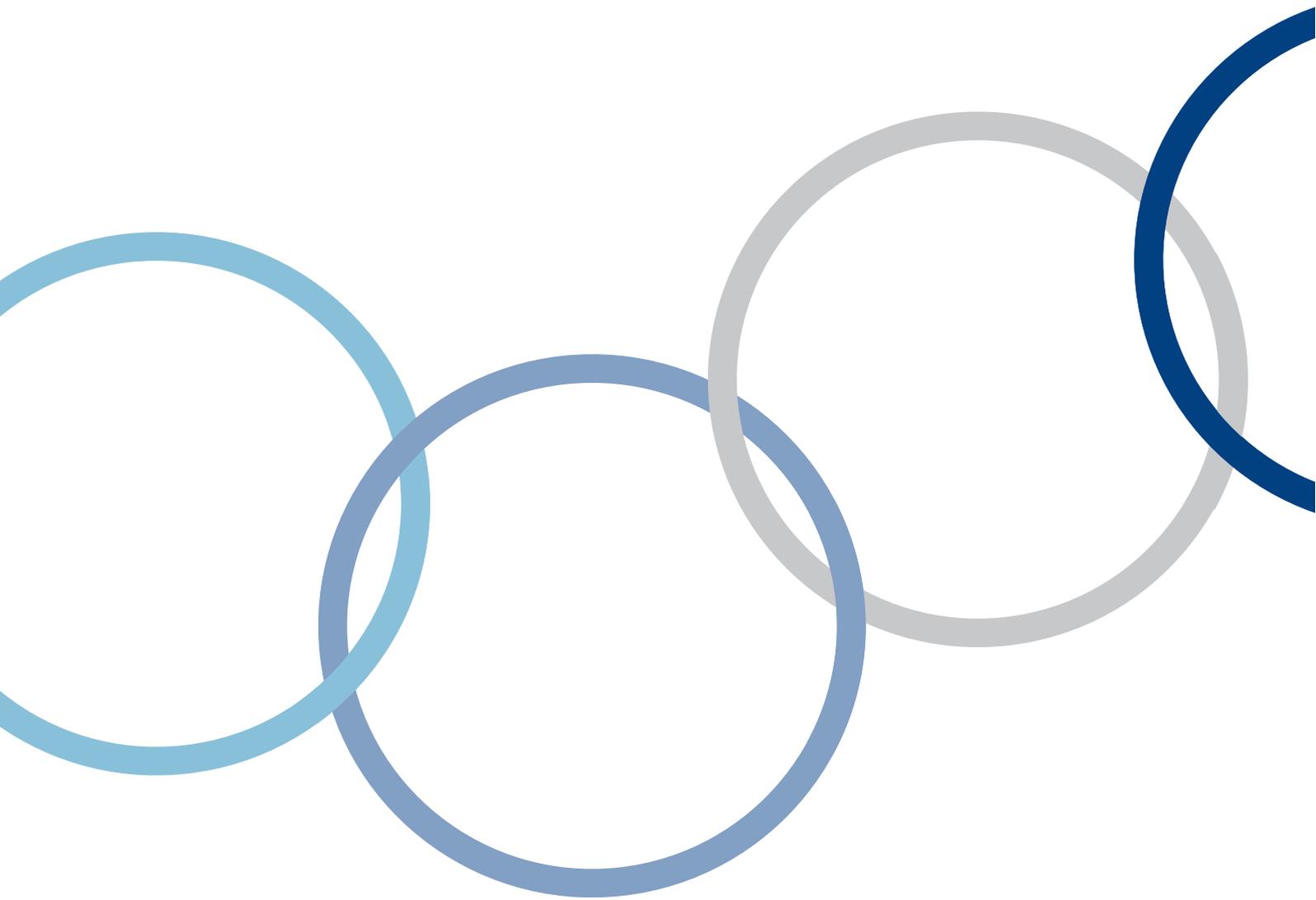


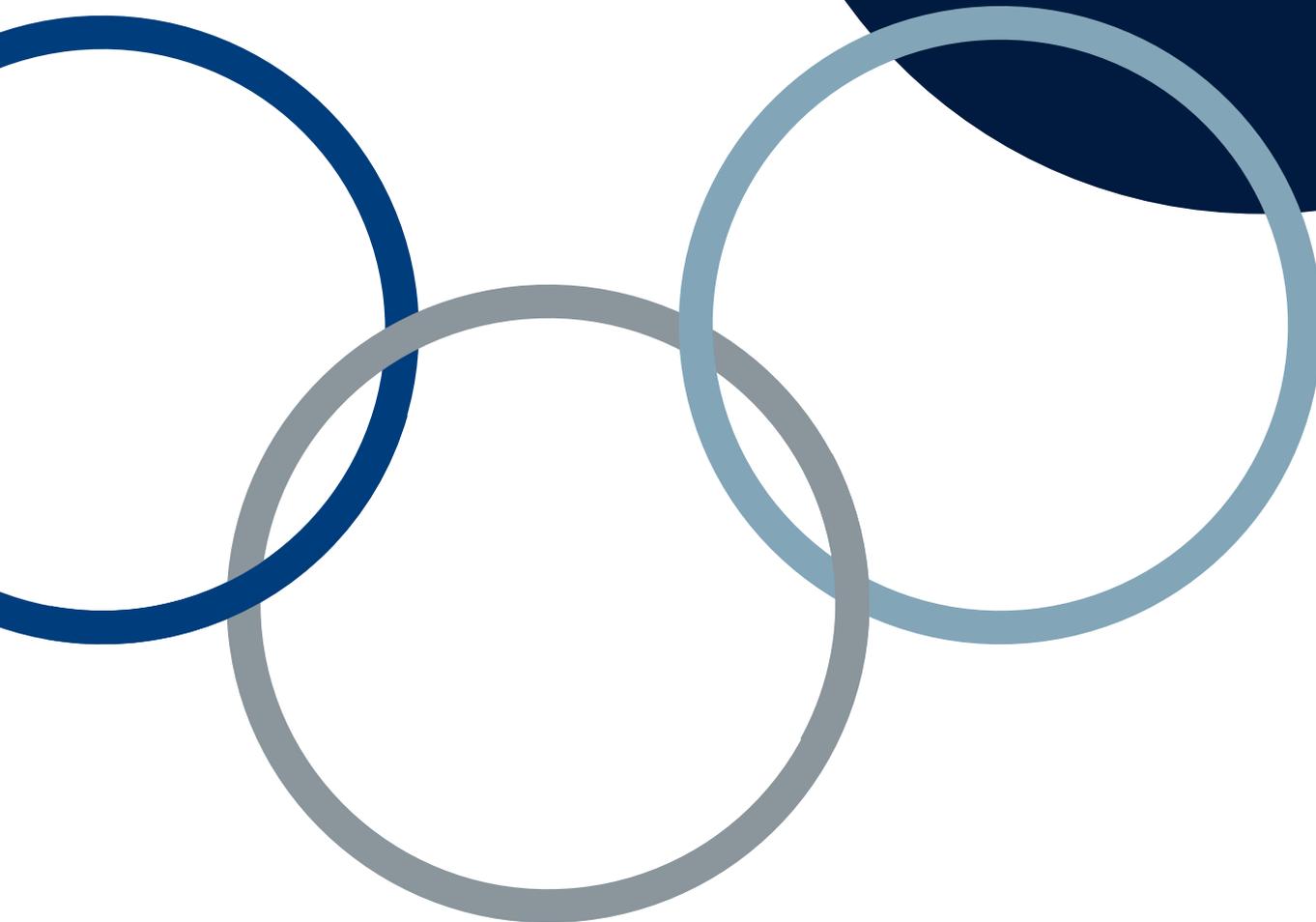


RAPPORTO
CONCRETEZZA
2019

Osservatorio
permanente sulla qualità
del calcestruzzo



RAPPORTO
CONCRETEZZA
2019



“Il termine utopia è la maniera più comoda per liquidare quello che non si ha voglia, capacità e coraggio di fare. Un sogno sembra un sogno fino a quando non si comincia da qualche parte, solo allora diventa proposito, cioè qualcosa di infinitamente più grande”

Adriano Olivetti

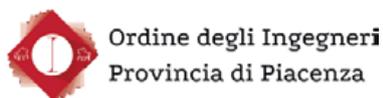
Concretezza



...per un Fior di Calcestruzzo

I.I.C.
ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO
FONDAZIONE PER LA RICERCA
E GLI STUDI SUL CALCESTRUZZO

con il patrocinio di



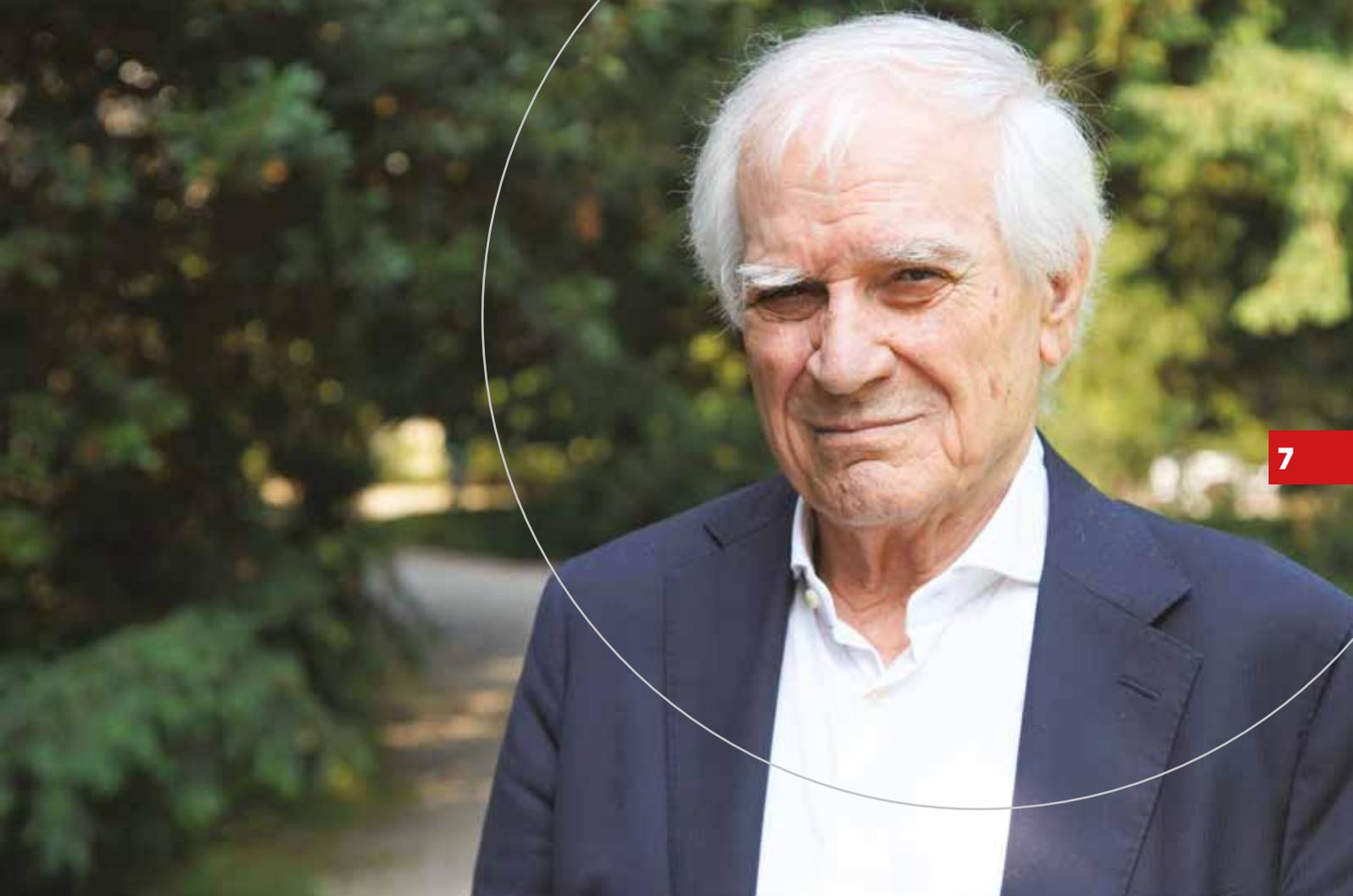
CONCRETEZZA

- 6** Prefazione
Costruire insieme... il futuro del costruire
Silvio Cocco, Fondazione Istituto Italiano per il Calcestruzzo
Il "Buon lavoro" del Ministro Infrastrutture e Trasporti Paola De Micheli
- 12** Le Istituzioni
Le fondamenta culturali delle buone opere
Giovanni Cardinale, CNI Consiglio Nazionale Ingegneri
- 14** L'ingegneria plurale al servizio della collettività
Gianni Massa, CNI Consiglio Nazionale Ingegneri
- 16** Responsabilità diffuse e lavoro di squadra
Augusto Allegrini, CROIL Consulta Regionale Ordini Ingegneri Lombardia
- 18** Il coraggio, l'altruismo, la fantasia
Alberto Braghieri, Ordine Ingegneri Piacenza
- 20** Lo Scenario
La formula di Concretezza: origine, evoluzione, prospettive
Fabrizio Apostolo, leStrade, Casa Editrice La Fiaccola



- 26 I TAVOLI DI CONCRETEZZA**
Mapa dei partecipanti all'edizione 2019
- 28 Tavolo 1 Scuola e Formazione**
 Partecipanti / Il gruppo di lavoro
 L'analisi: Criticità emerse / Soluzioni proposte
 La sintesi di Concretezza
- 34 Tavolo 2 Stazioni ed Enti Appaltanti**
 Partecipanti / Il gruppo di lavoro
 L'analisi: Criticità emerse / Soluzioni proposte
 La sintesi di Concretezza
- 40 Tavolo 3 Progettazione e Direzione Lavori**
 Partecipanti / Il gruppo di lavoro
 L'analisi: Criticità emerse / Soluzioni proposte
 La sintesi di Concretezza
- 48 Tavolo 4 Imprese esecutrici**
 Partecipanti / Il gruppo di lavoro
 L'analisi: Criticità emerse / Soluzioni proposte
 La sintesi di Concretezza
- 54 Tavolo 5 Produzione (cemento, calcestruzzo, aggregati, additivi, macchine, impianti)**
 Partecipanti / Il gruppo di lavoro
 L'analisi: Criticità emerse / Soluzioni proposte
 La sintesi di Concretezza
- 62 Tavolo 6 Controlli (dal laboratorio al cantiere)**
 Partecipanti / Il gruppo di lavoro
 L'analisi: Criticità emerse / Soluzioni proposte
 La sintesi di Concretezza
- 68 I Focus di Concretezza 2019**
 Formazione e Lavoro, Filiera delle Costruzioni, Sviluppo e Innovazione
- 74 La Sintesi**
Decalogo per la Qualità
 Criticità trasversali e soluzioni condivise
- 78 Open Concretezza**
Dal libro bianco al libro aperto
 Uno strumento dinamico a disposizione di tutte le intelligenze del settore
Alcune voci ascoltate a Concretezza 2019
- 80 Conclusioni**
Dialogo (produttivo) tra le generazioni
 Silvio Cocco, Fondazione Istituto Italiano per il Calcestruzzo
- 83 L'ALBUM DI CONCRETEZZA 2019**
- 93 Ringraziamenti**
- 94 Aziende Partner**

PREFAZIONE



Costruire insieme... il futuro del costruire

Silvio Cocco Presidente Fondazione Istituto Italiano per il Calcestruzzo

Concretezza 2019 è un sogno diventato realtà o, per dirla con un vocabolario più consueto tra i tecnici, è un progetto che si è tradotto in realizzazione, in opera costruita. La quale, così come tutte le opere, grandi o piccole che siano, è risultata il frutto di un impegno collettivo, del lavoro comune di numerose e variegata realtà e professionalità del settore, per una volta pienamente coese, in virtù dell'indole e dell'intelligenza specifica di tutti coloro i quali hanno dato il proprio contributo all'iniziativa, ma anche in ragione dello sforzo sotteso alla nuova formula. Per una volta, le conclusioni non sono state la strada obbligata, e sempre un po' subita, di un autorevole e talvolta pomposo intervento frontale, bensì il traguardo di un percorso propositivo e collettivo, animato da spirito costruttivo e da un sincero anelito alla concretezza. Dibattere, analizzare, criticare (nel senso nobile) per proporre e poi per fare, ovvero *costruire*. Sempre meglio. Sotto il segno dell'assoluta qualità.

La prima edizione di Concretezza si è svolta nel 2017, presso la sede dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, oggi Fondazione, a Renate Brianza, proponendo una serie di riflessioni, sul settore e sul mestiere, accompagnate da un'apprezzata mostra fotografica dedicata ai geni di Pier Luigi Nervi e Sergio Musmeci. Il discorso è proseguito nel 2018, al GIC di Piacenza, dove Concretezza ha portato un *format* basato sul "dialogo tra i protagonisti" (prima intuizione dell'attuale formula) e alcune significative innovazioni tecnologiche, nel campo dei materiali e delle macchine, emblematiche di un approccio al costruire del tutto possibile, anche se scarsamente praticato.

Infine, la terza edizione, che è coincisa con un nuovo inizio: Concretezza 2019. Manifestazione permanente, a cadenza ufficialmente annuale, radicata nel contesto piacentino e soprattutto pienamente innovata nella formula: un evento per nulla *top down*, ben lontano dal proporsi



quale “scienza infusa”, ma modernissimo laboratorio di cultura *bottom up*, evento-tedoforo di un messaggio fortemente partecipato, sintesi di esperienze plurime, appassionate e soprattutto estremamente *concrete*.

Sfida a più voci

Di come è cresciuta fin qui *Concretezza*, e anche di come auspichiamo si evolverà nel prossimo futuro, avremo modo di dire ancora, nelle pagine seguenti di questo *Rapporto 2019*. Il lettore, tuttavia, mi permetterà di fornire in questa prefazione qualche anticipazione riguardante l’evento in sé, ma anche e soprattutto chi l’ha concepito e preso per mano, a partire dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri che, dopo il successo dell’edizione 2018, ci ha affiancato in quest’operazione di ulteriore rilancio. La scelta di Piacenza come sede permanente di *Concretezza*, per esempio, è derivata proprio dal confronto con i vertici del CNI, *in primis*, e poi con tutti gli altri partner istituzionali che hanno via via supportato la Fondazione Istituto Italiano per il Calcestruzzo, dall’Ordine degli Ingegneri di Piacenza alla Consulta Regionale Ordini Ingegneri della Lombardia (CROIL). Si è trattato di una scelta sfidante, forse meno “comoda” rispetto alle classiche *location* metropolitane (Roma, Milano, Napoli), ma ben ponderata ed estremamente pregnante: Piacenza - che è tra le altre cose, come ricordato, la culla del GIC, le Giornate Italiane del Calcestruzzo - è città di confine tra diverse regioni d’Italia (dunque simbolo di scambio e cooperazione), emblema di operosità e insieme cultura, crocevia infrastrutturale e trasportistico. Arti e mestieri, insomma. *Ars e técnica*. Nel pieno rispetto della nostra migliore storia patria, quella degli architetti della Roma antica, dei Comuni, del Rinascimento, della grande, grandissima ingegneria apprezzata e glorificata in ogni lembo del pianeta.

I Tavoli-Anelli

Sempre insieme ai nostri partner, ma anche su questo avremo modo di ritornare, abbiamo messo a punto la formula della nuova *Concretezza*, una manifestazione fortemente interattiva basata sull’istituzione di 6 Tavoli di lavoro concepiti come anelli di una

medesima catena: quella del calcestruzzo. I suoi protagonisti: le istituzioni scolastiche e formative, le stazioni appaltanti, i progettisti, le imprese, i produttori, i controllori. Ciascun tavolo, ovvero ciascun gruppo di lavoro, ha esternato *criticità* e articolato *proposte* relativamente al proprio ambito. Dopodiché, l'attività dei Tavoli è stata puntualmente illustrata nel corso di una sessione plenaria, dando così origine a un confronto a tutto campo che da Concretezza 2019 arriva direttamente dentro queste pagine, con il proposito dichiarato di proseguire e intensificarsi nel tempo, a partire dalla prossima e già pianificata edizione della rassegna: Concretezza 2020.

Dialogo sul calcestruzzo

L'obiettivo finale - la qualità del calcestruzzo e, con esso, del costruito - è ambiziosissimo. In ragione del fatto, essenzialmente, che stiamo parlando di un materiale che riguarda e condiziona non solo una parte importante del settore delle costruzioni, e con esso dell'economia italiana, ma anche l'intera collettività. Pensiamo all'annosa questione della sicurezza delle nostre infrastrutture di trasporto, da tempo considerata prioritaria dalle migliori intelligenze tecniche del Paese, ma entrata nell'*hit parade* politica e mediatica (fino al momento in cui scriviamo, peraltro, con scarse conseguenze tangibili) soltanto dopo l'immane tragedia seguita al crollo del viadotto sul Polcevera, a Genova.

Un obiettivo ambizioso, un obiettivo straordinario, per essere raggiunto richiede uno sforzo altrettanto straordinario. Uno sforzo, essenzialmente, di comunicazione. Se nel nostro Paese il silenzio, l'incomunicabilità, l'impermeabilità delle burocrazie e delle professioni, sono state spesso causa o concausa di circoli viziosi o corto circuiti di varia natura, un modo estremamente concreto per invertire la rotta può essere proprio, *sic et simpliciter*, andare esattamente nella direzione opposta, quella della parola, del dialogo, dello scambio procedurale e professionale. O, per dirla con un'espressione emersa proprio da uno dei Tavoli di Concretezza 2019, dal "*trasferimento di know how*". Comunicare è il punto di partenza per supportarsi, per affrontare e risolvere insieme i problemi, per attivare una sorta di "solidarietà costruttiva" che è all'origine di ogni azione positivamente e modernamente costituente. Occorre fare tutto questo, inoltre, in forma permanente effettiva, senza mai abbassare la guardia. Mi tornano alla mente, a questo proposito, le immagini degli anelli e della catena: un meccanismo che per funzionare al meglio, deve farlo nella *spazio* e insieme nel *tempo*. E soprattutto non abdicare mai dal principio dell'"interattività" e del coinvolgimento, nel progetto, di tutte le intelligenze possibili.

Forgiare il bene comune

Chi vi scrive, ha fatto di questa energia comunicativa, di questo impegno incessante volto alla costruzione di ponti culturali tra gli operatori del settore, a partire dalla formazione e per il miglioramento del lavoro di tutti, un'autentica ragione di vita. In suo nome, in passato ho sollevato insieme ai miei collaboratori coperchi di pentole che sembravano borbottare tranquille, investendo risorse economiche cospicue e talvolta esponendo le mie aziende a marosi da cui, peraltro, sono sempre uscite più forti che mai. In suo nome, io, italianissimo amante del genio italico, mi sono sempre battuto contro l'attitudine tutta italiana a forgiare dal primo telo un abito d'alta sartoria, ad aggiustare le cose sempre a valle e mai a monte, a fabbricare interpretazioni in nome del "*particolare*" e non dell'"*universale*", a calpestare impunemente merito e serietà. Tutte pratiche che ci hanno portato più e più volte, nella nostra storia patria, a *dimenticarci* del bene comune,

se non negli attimi immediatamente successivi a qualche disgrazia. L'ultima, eclatante, come ho ricordato poc'anzi, è stata quella del crollo del viadotto sul Polcevera, del 14 agosto 2018. Un tragico evento peraltro "cavalcato" da molti operatori per puntare il dito, sempre con sottintesi e suggestioni e mai con solide argomentazioni, da un lato contro la figura del geniale progettista del manufatto autostradale, il professor Riccardo Morandi, dall'altro contro l'affidabilità dei conglomerati cementizi, messi in croce nelle prime serate televisive per la loro presunta deperibilità da famosi architetti che, stranezze della vita, abitano palazzi romani costruiti (in cemento, *ça va sans dire*) 80 anni or sono ai quali restano gaudiosamente abbarbicati. Senza che passi loro per la mente l'idea di trasferirsi altrove...

Bene, il sogno di Concretezza è, molto semplicemente, quello di mettere fine all'inquietante *refrain* del "darci appuntamento alla prossima disgrazia", per sostituirlo con il principio del *buon lavoro comune*, fatto di regole sagge, ferree attuazioni, serietà e solidarietà. Il principio della qualità, che ha origine solo nella cultura, tecnica e insieme umana. Questo è l'approdo, questa è la meta di un viaggio che non può svolgersi in solitaria, ma che, per avere successo, ha bisogno di avveduti compagni di strada, quelli di oggi ma anche quelli di domani, che vorranno unirsi a noi, per comunicare, schiettamente e soprattutto *concretamente*.

Nel nome del futuro

Mi permetto di chiudere con una nota su una questione che ritengo basilare: il futuro. Quello delle professioni che il mercato richiede, ma che mancano, drammaticamente. Perché sono proprio la professionalità e il saper fare i migliori antidoti contro l'imperante "mal costruire". Da molti anni l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo collabora con numerose istituzioni scolastiche attraverso l'erogazione di corsi per tecnologi del calcestruzzo. Proprio all'inizio del 2020 questa lunga e appassionante esperienza si è tradotta in una nuova sfida, che ci porterà a compiere un ulteriore salto di qualità: il varo dell'Accademia del Calcestruzzo, un'istituzione formativa in piena regola e con precise proposte rivolte ai futuri geometri, ma anche agli studenti di ingegneria e ai professionisti. Il mio auspicio è che questa nostra iniziativa venga condivisa, copiata, divulgata, perché questa è una strada obbligata, perché questo è il necessario punto di partenza per riformare in profondità un sistema mal funzionante e dalle conseguenze estremamente dannose. Ricordo ancora il mio primo colloquio, fresco di diploma di geometra, presso l'impresa Mantelli di Genova. "Che cosa sai fare?", mi chiese a bruciapelo un ingegnere con i capelli bianchi e una vita passata in cantiere. Ho risposto senza rispondere, con il silenzio. Già, perché allora sapevo fare ben poco, perché la scuola mi aveva insegnato tanta teoria, ma poca, pochissima pratica. Poi, ho fatto un lungo bagno di umiltà e mi sono rimboccato le maniche. E ho costruito, passo dopo passo, la mia casa e la mia strada. Quell'*incipit* inglorioso, tuttavia, mi è rimasto addosso, mi è rimasto attaccato alla pelle, accompagnato da una passione mai sopita per provare a cambiare le cose, stimolando la genesi di un sistema in cui i giovani siano *già* professionisti, perché la scuola e il mondo delle professioni li hanno *già* resi tali, e nel tempo libero possano giocare serenamente a calcio con i propri figli senza correre il rischio di essere scambiati per i nonni. Ne sono più che convinto: un giovane che *sa fare* non solo è la persona più fortunata del mondo, ma è anche la salvezza di tutti noi, delle nostre comunità, del nostro mondo maltrattato. Voglia il cielo - non posso che ribadirlo - che altri vengano contagiati da questa mia passione e che mi accompagnino in questo sogno, per far sì che diventi, senza aspettare troppo, una *concretissima* realtà.



Il “Buon lavoro” del Ministro

Poche settimane prima di Concretezza 2019 si insedia il Governo Conte II, che vede nel ruolo di Ministero delle Infrastrutture e Trasporti l’Onorevole Paola De Micheli. Per la prima volta non solo nella storia della Repubblica Italiana, ma dell’Italia Unita, una donna siede al vertice del dicastero che sovrintende, tra le altre cose, i lavori pubblici nella nostra Penisola. Il Ministro, piacentina, per impegni istituzionali non riesce a presenziare al varo della manifestazione, ai cui organizzatori manda, tuttavia, un messaggio non solo formale, ma anche sostanziale. Perché entra nel vivo della “sostanza-calcestruzzo” e dell’impegno di chi quotidianamente se ne prende cura al massimo grado, a vantaggio del bene comune. Riportiamo qui di seguito, integralmente, la lettera firmata dal Ministro De Micheli.

Cari amici

Vi ringrazio dell’invito, ma impegni di natura istituzionale non mi permettono di partecipare oggi¹ ai lavori del convegno che si tiene in uno splendido angolo della mia provincia, il Castello di Rivalta.

Un appuntamento che giunge alla terza edizione e che è diventato punto di riferimento per gli operatori economici di una filiera produttiva fondamentale nel settore delle costruzioni e delle opere pubbliche, quella del calcestruzzo.

Come ho più volte evidenziato nelle mie prime uscite ufficiali da Ministra², una nuova politica delle infrastrutture non può che fondarsi su due momenti entrambi essenziali, quelli dell’ascolto e della decisione. Così come siamo chiamati a trovare un nuovo equilibrio tra sicurezza e velocità nella realizzazione delle opere pubbliche.

So che nei vostri tavoli di lavoro, ai quali sono stati invitati imprenditori, professionisti ed esperti della pubblica amministrazione, affronterete le tematiche più pressanti che riguardano il settore produttivo del calcestruzzo.

Per questo il mio augurio di buon lavoro vuole essere un auspicio: che dal confronto di “Concretezza” possa arrivare un contributo di valore rivolto alle istituzioni, per la definizione di politiche in grado di guardare al futuro.

Paola De Micheli

Ministro delle Infrastrutture e Trasporti

¹. Giovedì 26 settembre 2019, primo giorno di Concretezza. La manifestazione si è chiusa il giorno successivo, venerdì 27 settembre 2019.

². L’On. Paola De Micheli è ministro del Governo Conte II dal 5 settembre 2019.

Le fondamenta culturali delle buone opere

Giovanni Cardinale Vice Presidente CNI Consiglio Nazionale degli Ingegneri

Formazione, progettazione, produzione, controllo, qualità: è un percorso, un metodo, quello di Concretezza, che sa arrivare al cuore di numerose problematiche della nostra filiera, la filiera delle costruzioni. Un metodo serio, innovativo e produttivo, condiviso dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri.

Siamo vicini a Concretezza, per il lavoro svolto, l'impegno e soprattutto gli obiettivi, che sono in fondo quelli di ogni progetto di valore: realizzare opere di qualità che diventano tali solo al termine di un confronto produttivo tra tutti gli attori del processo. Il che non vuol dire tanto identificare nell'uno o nell'altro chi ha maggiore o minore responsabilità, ma attestare il concetto che solo l'integrazione e una visione *larga* dell'intero processo potrà portare come conseguenza diretta una soluzione, *concreta* per l'appunto, delle problematiche in essere.

Siamo vicini a Concretezza anche perché il suo cuore è il calcestruzzo, un materiale tecnicamente appassionante che tuttavia, nell'ultimo decennio, è stato messo ripetutamente sotto accusa. Abbiamo tutti ancora negli occhi le immagini dei cordoli sommitali a L'Aquila, crollati a seguito del terribile sisma del 2009. E abbiamo ancora tutti negli occhi lo scenario del collasso del viadotto sul Polcevera, a Genova, del 14 agosto 2018; e nelle orecchie i commenti a caldo, le accuse più o meno velate, i ragionamenti emotivi sulle (mancate) prestazioni e sulla (non poi così granitica) durabilità di un materiale che è stato, a tutti gli effetti, un grande protagonista della storia del nostro Paese e non solo. Per il calcestruzzo il problema, come sanno bene i tecnici seri, non è tanto (anche, ma non solo) cosa si utilizza, ma soprattutto *come* lo si fa. E poi anche *chi* lo fa, naturalmente, con *quali norme*, con quali livelli di *controlli* e via dicendo. Tutte materie di Concretezza, tutte materie da approfondire e coltivare insieme.



Una nuova coscienza del costruire

In conclusione, posso dire che molto convintamente partecipiamo, come Consiglio Nazionale degli Ingegneri, a un'iniziativa di condivisione tecnica del tutto innovativa come *Concretezza*, perché una formula di questo genere ha dentro di sé il potere di far emergere un messaggio chiaro e netto a favore della cultura del calcestruzzo, del controllo e della qualità.

Nel nostro Paese non mancano le norme e non mancano nemmeno le sanzioni. Penso per esempio al Decreto Legislativo n. 106 del 16 giugno 2017, che definisce l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento UE n. 305/2011 sulla marcatura CE dei prodotti da costruzione, e che prevede persino l'arresto (quindi una sanzione penale, oltre che amministrativa) per il progettista che prescrive prodotti o materiali non conformi per impiego strutturale o anticendio.

Il problema è più vasto, è un problema di carattere culturale. Quel che occorre è sviluppare, alimentare una nuova coscienza del costruire che può essere forgiata soltanto in parte dalle norme, la cui cogenza deve essere affiancata da altri elementi, da altri fattori fondativi quali la responsabilità nella personalizzazione del progetto, l'attenzione estrema a ogni dettaglio e a ogni percorso, in sintesi, ancora una volta, quella *cultura della costruzione* che non si limita all'oggi, ma ragiona profondamente sul domani, ovvero sul ciclo di vita dell'opera edile, strutturale o infrastrutturale.

Occorre rimboccarci le maniche per generare una nuova visione, una visione ampia e nobile, che costituisca le fondamenta di un nuovo modo di attuare il processo che dall'espressione di un'esigenza, conduce alla progettazione, alla costruzione, alla manutenzione di un'opera.



L'ingegneria plurale al servizio della collettività

Gianni Massa Vice Presidente Vicario Consiglio Nazionale Ingegneri

Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI) è l'espressione più viva della famiglia dell'ingegneria italiana ed è, prima di tutto, un ente pubblico che ha come compito essenziale non tanto la tutela dell'iscritto, quanto della collettività. Uno sguardo, questo, un orizzonte, che non può che farci partire dal futuro, dalla costruzione del futuro, quella che passa attraverso la costruzione, anzi attraverso la *formazione*, degli ingegneri di domani. In quanto rappresentanti pubblici della famiglia dell'ingegneria italiana, dobbiamo prenderci innanzitutto cura dei nostri figli e delle loro scuole. Quelle che li accompagneranno verso altre scuole o verso il mondo del lavoro.

Il CNI è un ente di diritto pubblico, vigilato dal Ministero della Giustizia, il cui compito prioritario è quello di sviluppare, migliorare e potenziare il ruolo dell'ingegnere con il fine di accrescere la sua incidenza nella società in cui opera, al servizio della collettività. Si tratta di un compito fortemente attivo, propositivo. Generare energia, favorire una crescita il più possibile armonica, creare terreno fertile

all'innovazione, essere motore di evoluzione. Tutto questo rappresenta la nostra sfida quotidiana, che per essere vinta non può permettersi di trascurare una caratteristica cruciale dell'essere ingegnere, quella di fare da *ponte*, da cerniera, tra mondi diversi che si chiamano scuole, imprese, istituzioni o cittadini.

La formazione, concreta e insieme certificata, come base per la costruzione di un futuro sempre più prospero è dunque un tema al centro della *vision* dell'ingegneria, non solo italiana ma anche europea, come abbiamo modo di testimoniare partecipando ai *meeting* della federazione continentale. Così come lo è il tema del collegamento - oggi senz'altro da rinforzare - tra l'ambito formativo e chi si occupa da un lato della scrittura delle norme e dall'altro delle attività sul campo. Proprio per questo, non possiamo che guardare con grande favore a tutte quelle storie che fanno della semina culturale innervata di professionalizzazione la loro ragione fondativa. Quella dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo è senz'altro tra queste.

Perdere e ritrovare certezze

L'ingegneria è una disciplina, non l'unica, che vanta una peculiarità: saper "tradurre", saper far coabitare in essa altre discipline, altri linguaggi, con l'obiettivo di curare tutte le tappe del viaggio dalla formazione di un'idea alla sua realizzazione. L'ingegneria sintetizza e seleziona modelli ed esigenze. Sa gestire e armonizzare la pluralità. Pensiamo alla ricerca e sviluppo in contesti avanzati come per esempio la Formula 1. E al fatto che proprio l'ingegneria ha saputo e sa accompagnare determinate "invenzioni" verso "variazioni sul tema" adatte a essere impiegate nella vita di tutti i giorni. Sta a noi del CNI accompagnare queste trasmissioni tecnologiche, questi trasferimenti di conoscenza dentro e fuori il mondo degli ingegneri. Sta a noi coltivare la ricerca di un linguaggio plurale, che rappresenti un argine contro la segmentazione, la parzialità tipica dei contesti in cui operiamo. Con Concretezza Piacenza, nella formula annuale e continuativa, possiamo contare su un laboratorio più unico che raro per mettere a punto quello che non è solo un esercizio di stile, ma una pratica culturale chiave. A Concretezza smontiamo, metaforicamente, i pezzi di un sistema ormai consolidato, quindi perdiamo certezze per ritrovarne di nuove subito dopo, grazie al dialogo tra operatori provenienti da diversi ambiti professionali. Il risultato è una conoscenza sempre più profonda, competente, *plurale*, non più scomposta e per nulla "recintata". Una conoscenza aperta, che non lede le specializzazioni acquisite, ma che le rafforza e le rigenera.

Trasformazione digitale

Ma il futuro, oltre che coltivare la cultura del dialogo significa anche, come abbiamo già anticipato, annodare il filo che collega formazione e lavoro, fattore che non può non introdurci al tema della trasformazione digitale. Oggi, buona parte dei ragazzi in età scolare farà una professione che forse non conosciamo ancora. È il potere dell'innovazione tecnologica e dell'accelerazione che riesce a imprimere. In ragione della quale cambiano anche gli stili di pensiero e gli approcci al lavoro. Si tratta, però, di un cambiamento che, seppur rapidissimo, vive ancora in un *habitat* permeato di sovrapposizioni formative e

culturali tra la generazione analogica e quella *digital*. Uno dei nostri compiti è proprio quello di governare con equilibrio questo passaggio, assecondando il cambiamento, ma ad un tempo salvaguardando l'esperienza pregressa, la storia dell'eccellenza tecnica, le competenze e le conoscenze.

Network tra le competenze

Tornando al *mainstream* di Concretezza - il dialogo, l'apertura... - ritengo sia ulteriormente da sottolineare l'inestimabile valore di *network* proprio di iniziative come quella piacentina. Come CNI, a questo proposito, abbiamo promosso la rete delle professioni tecniche, un insieme di nove discipline rappresentate da circa 800mila professionisti coordinati dall'ingegneria italiana, un tavolo allestito per studiare ed elaborare proposte di miglioramento, per esempio in materia di gestione delle competenze.

"Ma di chi sono le competenze?" È questa una domanda sempre ricorrente. Ormai dentro il Terzo Millennio, voglio pensare che la multidisciplinarietà potrebbe davvero portare all'imposizione di responsabilità plurime e condivise, e non individuali e frazionate. Si può parlare, già oggi, di responsabilità collettiva? Stando al nostro panorama normativo, no. Credo che questo sia un altro grande tema su cui lavorare e progredire insieme.

Ma dobbiamo lavorare insieme, e non poco, anche sulla comunicazione. Per contrastare, per esempio, determinate derive mediatiche che hanno portato a gettare cattiva luce su un genio dell'ingegneria come il professor Riccardo Morandi e su materiali fondamentali come il cemento armato e il calcestruzzo. Il fatto di riportare un'opera a un nome e a un cognome è un'operazione corretta dal punto di vista autoriale, ma non da quello della ricerca delle responsabilità individuali. Dialogare, infatti, vuol dire anche comunicare. E generare una cultura virtuosa della comunicazione tecnica che può permeare anche quella generalista, ed essere così di ulteriore beneficio al progresso delle nostre comunità.



Responsabilità diffuse e lavoro di squadra

Augusto Allegrini Presidente CROIL Consulta Regionale Ordini Ingegneri Lombardia

La Consulta Regionale Ordini Ingegneri Lombardia, costituita il 17 marzo 1973, agisce d'intesa con gli Ordini della Regione coordinandone l'azione nel rispetto della rispettiva autonomia. Per Statuto, dunque, CROIL si occupa di *coordinamento*, ovvero di raccordare interessi e competenze con l'obiettivo di costruire e sostenere iniziative orientate al "bene comune" dei professionisti rappresentati e, attraverso di loro, dell'intera collettività, dell'insieme dei cittadini che fruiscono o fruiranno le opere d'ingegno.

Concretezza, di cui CROIL è tra i convinti sostenitori, è un evento che nasce esattamente dai medesimi presupposti, quelli del dialogo, del confronto, del lavoro di filiera. Uno slancio che rappresenta, essenzialmente, una doverosa reazione ad alcuni evidente "difetti" che caratterizzano oggi il panorama delle costruzioni, che si presenta pertanto e cospicuamente da *raccordare*. A partire dalla definizione, nitida e trasparente, di quelle che devono essere le responsabilità dei suoi singoli segmenti, dalla progettazione alla produzione, ai controlli. Oggi, questo livello di nitidezza non è certo una realtà, ma è senz'altro un obiettivo ambizioso a cui tutti insieme dobbiamo concorrere. Oggi, sono diffusi *gap* e coni d'ombra, mentre prospera un approccio generale alla gestione delle problematiche che potremmo definire *autoreferenziale*, determinato essenzialmente dalla complessità delle norme da cui emana, inevitabilmente, quella che possiamo chiamare "complessità delle responsabilità".

Conoscenza e utilità

Nel contesto attuale, il sistema degli ordini controlla l'operato dei professionisti e s'impegna a fondo sui temi deontologici, così come fanno i singoli operatori, i quali applicano la propria competenza facendo quotidianamente i conti con la propria coscienza. Proprio in ragione della consapevolezza profonda di quello che è il ruolo e *mission* dell'ingegnere, ritengo sia indispensabile operare per conoscere sempre meglio i limiti e le opportunità che possiamo cogliere nell'ambito della nostra attività professionale. Per svolgerla sempre meglio e, soprattutto, per renderla sempre più motore di utilità e sviluppo armonico per le nostre comunità.

Un'altra parola chiave, insieme alla chiarezza (normativa) e alla trasparenza (delle responsabilità), è proprio la *conoscenza*. E con essa la *comunicazione*. Un dittico di cui si avverte la mancanza, per esempio, proprio nel settore cruciale del calcestruzzo, a proposito del quale molte "verità" vengono svelate da tempo in privato, magari in contesti singolari e ristretti, ma non ancora in pubblico, *coram populo*. Fino ad oggi, ovvero fino a Concretezza.

Ecco il punto: in questo percorso di rivelazione, semplificazione, trasparenza, condivisione, comunicazione, noi ingegneri progettisti dobbiamo esserci. Perché farlo, significa avviare un percorso che ci permetta di tornare a rappresentare nel modo corretto quella grande tradizione del calcestruzzo che contraddistingue il nostro Paese e che, negli ultimi anni, purtroppo si è affievolita. In molti casi, noi stessi abbiamo optato per *altri* materiali, per poi renderci conto che non sempre sono risultati perfettamente confacenti alle esigenze progettuali in gioco o alle richieste delle committenze.

E non sono nemmeno riusciti ad apportarci quella "soddisfazione creativa" che rappresenta un'indubbia fonte di energia per la nostra professione e che nel passato era quasi una consuetudine. Oggi, è sotto gli occhi di tutti, non è più così.

La sfida della rigenerazione urbana

Le sfide poste davanti ai nostri occhi, del resto, non mancano. Penso in particolare alla rigenerazione urbana o alla manutenzione delle infrastrutture. Operiamo al cospetto di un patrimonio edile e infrastrutturale che deve essere rinnovato, sostituito, messo in sicurezza o rimesso in efficienza. Lavoriamo in un quadro denso di opportunità, di occasioni storiche di buon lavoro, per il presente e per il futuro. Non possiamo non coglierle, sgombrando innanzitutto il campo dai coni d'ombra, dotandoci degli strumenti - normativi, esecutivi, tecnologici - più funzionali al raggiungimento dello scopo. In questa sfida, così come sta accadendo proprio a Concretezza, deve essere coinvolta l'intera filiera delle costruzioni. Tutti gli operatori devono agire in modo solidale, coeso e orientato al raggiungimento di obiettivi comuni, sintetizzabili come segue. Innanzitutto, occorre attivare un processo fondamentale di semplificazione e modernizzazione normativa, quindi gettare la giusta luce sulle responsabilità. Contestualmente, dobbiamo concentrarci sulla produzione di opere di qualità, che avviene per esempio premiando la tecnologia, divulgandola al massimo grado. Ovvero trasferendone i benefici dall'eccezionalità all'ordinarietà. Un altro aspetto cardine è quindi la verifica rigorosa di tutti i passaggi, ma non dimentico certo la formazione, il "carburante" innovativo per eccellenza, con cui alimentare non solo le intelligenze degli studenti, ma anche quelle di progettisti, direttori lavori e operatori di cantiere. È essenzialmente una questione culturale, ovvero un grande progetto che solo la buona cultura del costruire può sostenere e rendere vincente. Ma la cultura va alimentata, giorno per giorno, attraverso il confronto serio e intellettualmente onesto, nonché attraverso un appassionato lavoro di squadra. I primi frutti saranno una nuova consapevolezza di filiera e una ritrovata armonia. Un ottimo punto fermo, mi permetto di annotare, da cui ripartire.



Il coraggio, l'altruismo, la fantasia

Alberto Braghieri Presidente Ordine degli Ingegneri di Piacenza

Concretezza è un ponte, un'interconnessione tra linguaggi, competenze, conoscenze. Si tratta di un momento di studio, ma del tutto peculiare. Perché rappresenta, a tutti gli effetti, un'esemplare *simulazione* di quanto dovrebbe avvenire nella realtà per raggiungere obiettivi condivisi e di alto profilo come quelli legati alla qualità del costruito, sia in ambito edile sia infrastrutturale.

Concretezza è, innanzitutto, dialogo, scambio senza veli, un luogo fisico e insieme diffuso in cui si elaborano proposte a più voci, profondamente meditate e corroborate dall'esperienza professionale. Proposte di cui i normatori e i decisori ci auguriamo tengano in debito conto.

Concretezza è uno spazio aperto, è lo spazio del buon costruire.

Premesso tutto questo, non posso che esprimere la mia grande soddisfazione (e un ringraziamento particolare a Silvio Cocco, Valeria Campioni e al personale dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo) per la "scelta piacentina" della *location* dell'incontro annuale di Concretezza, una manifestazione che ha in comune con il nostro territorio - strategico e collocato al confine tra diverse regioni d'Italia - proprio lo spirito costruttivo e collaborativo. Un anno fa ragionavamo soltanto su un'idea, oggi finalmente ci siamo: nel Piacentino è nato un Osservatorio permanente sul calcestruzzo e soprattutto sulla buona tecnica che può permeare l'impiego e che potremmo illustrare attraverso tre concetti, tre parole chiave che ho preso in prestito da una popolarissima canzone di Francesco De Gregori ("*La leva calcistica del '68*", Titanic, RCA Italiana, 1982, il brano peraltro si apre con un'immagine edile [*Sole sul tetto dei palazzi in costruzione...*]). Ovvero: il coraggio, l'altruismo e la fantasia.

Dialogare, investire, immaginare

Iniziamo dal coraggio. Ce ne vuole, indubbiamente, per vedere i limiti di un comparto e renderli pubblici, dopo un processo di condivisione con gli altri operatori, con tutti gli anelli della catena. E il primo limite conclamato è proprio la scarsa volontà di dialogo, una nota costante che a Concretezza è stata completamente ribaltata. Con grande coraggio, per l'appunto.

Quindi, ecco l'altruismo: quello di cui è piena ogni iniziativa che preveda un investimento cospicuo, economico ma anche e soprattutto ideale e passionale, in formazione. In educazione mirata delle nuove generazioni. Dare ai giovani, trasferire *know how* e competenze, è un atto di generosità profondamente disinteressato, è un passo concreto verso un futuro che sarà senz'altro migliore.

Infine, la fantasia: per esempio di immaginare percorsi differenti, opzioni inaspettate, incontri inattesi. Le giornate di Concretezza, per chi le ha vissute, sono state soprattutto questo.

Un elemento caratterizzante del mondo delle costruzioni è, oggi, la complessità, che contraddistingue tutta la filiera, dalla committenza al collaudo. Ogni anello della catena, ogni singolo attore del processo costruttivo è detentore di un linguaggio, di una cultura, di un sistema di pensiero che, in genere, è storicamente poco orientato al superamento della rispettiva "comfort zone".

Certamente, sussistono legami, *link* di interdipendenza, si pensi al caso dei progettisti e delle imprese, ma questi non sono ancora sufficienti a forgiare un contesto armonico, basato su un linguaggio unico e condiviso. Un contesto imperniato sulla fluidità e sulla sintonia. In quest'opera di non più rinviabile armonizzazione, noi ingegneri possiamo ricoprire un ruolo decisivo, privilegiato. All'interno dei diversi Ordini territoriali, infatti, ci interfacciamo quotidianamente con professionisti che appartengono ai distinti anelli della catena, dai progettisti a responsabili di cantiere, dai responsabili unici del procedimento agli sviluppatori di tecnologia.

Gli ingegneri-connettori

Dobbiamo dunque essere sempre di più "connettori", facilitatori di nessi, di punti d'incontro. È la nostra stessa formazione, è la nostra professione che ce lo impone. Ed è un impegno, questo, che deve recare in sé lo spirito giusto per andare ancora oltre, ovvero al di là dei confini dell'ingegneria, per favorire sempre di più la multidisciplinarietà, la condivisione di saperi e azioni tra professionisti di diversa estrazione culturale, tra i tecnici di ieri, di oggi e di domani.

Concretezza, in questo processo, può fortificarci, *allenarci* a dovere, e soprattutto può fornirci una buona mappa che, se seguita con attenzione e convinzione, non mancherà di portarci a raggiungere l'agognato tesoro della qualità costruttiva. Ma attenzione: per vincere davvero questa straordinaria sfida, non possiamo dimenticarci di portare con noi gli ingredienti indispensabili dell'*altruismo*, del *coraggio* e della *fantasia*.



La formula di Concretezza Origine, evoluzione, prospettive

Fabrizio Apostolo Direttore Editoriale leStrade, Casa Editrice La Fiaccola

La formula di Concretezza ha origine da una storia di passione, ricerca, lavoro, divulgazione, cooperazione: quella del geometra Silvio Cocco che, con la collaborazione della dottoressa Valeria Campioni, "anima" chimica, tecnologica ma anche gestionale del Gruppo Tekna Chem, e di un'affiatata squadra di tecnologi, nel 2004 ha dato vita all'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, laboratorio di idee, innovazioni, metodiche nel campo delle prove di laboratorio e in sito, che ha contribuito nel tempo a dare forma e sostanza a opere di alta qualità e comprovata durabilità.

Se vogliamo rintracciare, tra i molti possibili, due fattori distintivi del Dna sia dell'Istituto sia di Concretezza, non possiamo che scegliere quelli della *formazione* e del *controllo*. La prima è il punto di partenza di ogni percorso orientato alla qualità, è la base fondante di qualsiasi sistema virtuoso. Al punto che la nascita dell'Istituto è coincisa con l'erogazione, da parte dello stesso, di corsi specialistici destinati alla scuola secondaria di secondo livello volti al conseguimento del titolo di "tecnologo del calcestruzzo". In 16 anni, sono stati centinaia, se non migliaia, i giovani degli Istituti Tecnici per Geometri (dal 2010 CAT



Costruzione Ambiente Territorio) formati dagli esperti dell'Istituto. Numeri destinati a crescere ulteriormente grazie all'attivazione a Renate Brianza (MB), nel gennaio 2020, della nuova Accademia per il Calcestruzzo, una struttura all'avanguardia - *una scuola che farà scuola* - dotata di sale *meeting* e studio, aule didattiche e strumenti di simulazione. Per chiudere questa premessa (funzionale) dedicata alla formazione, forniamo ancora al lettore due elementi: una massima e un episodio. La massima, che ama citare il geometra Cocco, è del filosofo, scrittore e insegnante brasiliano Mario Sergio Cortella: *"Nelle nostre università abbiamo professori del XX Secolo che insegnano agli uomini del XXI Secolo come vivere il loro futuro, utilizzando paradigmi, metodi e strumenti del XIX Secolo"*. L'episodio ci riporta invece a Concretezza 2018, al GIC di Piacenza, dove nell'area espositiva campeggiava una lettera di ringraziamento a Cocco e Campioni scritta dagli studenti dell'Istituto Mosè

Bianchi di Monza. *L'incipit: "Grazie a chi sa educare infiammando l'intelletto e scuotendo il cuore"*. Se la formazione è il punto di partenza, quello di arrivo è senz'altro, come si diceva, il controllo. Il quale, retrospettivamente, deve permeare ogni passaggio del processo di ricerca/sviluppo, progettuale e costruttivo. È l'altro, complementare pilastro della "casa" dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo e, dunque, della stessa Concretezza. È un punto fermo che ha informato tutta l'attività di indagine, a ogni livello, dell'Istituto di Renate, dalla sua costituzione alla sintesi, sempre più chiara e distinta anche sotto il profilo della divulgazione, del biennio 2017-2019. Un controllo, va sempre sottolineato, che è sempre da intendersi come "terreno", operativo, concreto. E mai meramente burocratico o procedurale. Controllo nei fatti, dentro il cantiere, cubetto per cubetto. Realtà viva e dinamica. Approfondimento permanente ed effettivo.

La cultura di Concretezza

La cultura della scuola e del controllo, ma anche del progetto e dell'innovazione tecnologica, è dunque la cultura di Concretezza, manifestazione che nasce nel 2017 proprio a Renate. L'occasione è anche quella di una trasformazione epocale dell'Istituto, che proprio quell'anno diventa Fondazione. Il corollario al dibattito, che tuttavia riempie nettamente la scena, è una mostra fotografica dedicata a due geni dell'ingegneria di casa nostra, Pier Luigi Nervi e Riccardo Musmeci. Nervi (1891-1979), ingegnere lombardo di Sondrio figlio di genitori liguri, progettò il suo primo ponte, sul fiume Cecina, nel 1920. Seguirono opere celeberrime, dallo Stadio Artemio Franchi di Firenze alla sede Unesco di Parigi, dal Grattacielo Pirelli di Milano alle opere per le Olimpiadi di Roma 1960, fino all'Aula delle Udienze Pontificie in Vaticano, anche nota come "Aula Nervi". Musmeci (1926-1981), ingegnere romano, fu "a bottega" proprio nello studio di Nervi, ma anche in quello del professor Riccardo Morandi, e si distinse, tra le altre cose, per aver vinto ex aequo il famoso concorso internazionale di architettura del 1970 indetto dall'Anas per dare alla luce un progetto per l'attraversamento in sospensione dello Stretto di Messina. Quell'idea di Musmeci (estremamente innovativa) rimase sulla carta, mentre divenne realtà il bellissimo ponte sul Basento a Potenza (progetto/costruzione 1967-1976), sintesi mirabile delle sue teorie sul minimo strutturale.

Un anno dopo la prima Concretezza, nell'autunno del 2018, le foto in bianco e nero di Nervi e Musmeci viaggiarono dalla Lombardia all'Emilia, ovvero da Renate a Piacenza, in occasione del GIC, le Giornate Italiane del Calcestruzzo, che fece da scenario alla seconda edizione della manifestazione. La formula, rispetto all'edizione inaugurale, aveva già subito una prima trasformazione: accanto agli approfondimenti tecnici, si propose una sessione plenaria intitolata "Dialogo tra i protagonisti" in cui numerosi autorevoli esponenti della filiera delle costruzioni ebbero l'occasione di confrontarsi sulle criticità del comparto, nonché di lanciare proposte estremamente operative per porvi soluzione. Lo spazio-dibattito, in quell'occasione, era affiancato da un'area espositiva di ampio respiro, ulteriore luogo di

confronto - più informale - tra gli operatori, densa di spunti di interesse.

In esposizione, vi erano infatti diversi "oggetti tecnologici" oltremodo significativi, ovvero: un laboratorio mobile dell'Istituto, emblema del controllo a tutto campo, un mescolatore mastodontico da 14 metri cubi realizzato da SICOMA-Officine Meccaniche Galletti e destinato a un grande cantiere nel cuore di New York ("Why not for me?" "Perché non possiamo usarlo anche qui da noi?", recitava un cartello di estrema chiarezza), per concludere con un concio per galleria... eterno. Un prototipo frutto della collaborazione tra l'Istituto e Isocell Precompressi di Pognano (BG) confezionato con un calcestruzzo additivato con il *compound* Aeternum, in grado di assicurare una permeabilità pari a zero.

Epicentro Polcevera

Qualche settimana prima di Concretezza 2018, per l'esattezza il 14 agosto di quello stesso anno, un evento di assoluta drammaticità aveva portato sotto gli occhi di tutti, in modo brutale e assordante, quell'evidenza già palesata da molti specialisti del settore, per lo più inascoltati, da tempo critici verso una cultura generale più votata al rappezzo-tampone che alla manutenzione programmata, preventiva e soprattutto produttiva. Stiamo parlando del crollo di parte del viadotto autostradale sul torrente Polcevera, a Genova, che determinò la morte di 43 persone e il ferimento di altre 11. Non si trattava certo di una "prima volta", né in Italia né nel mondo. Se altrove, tuttavia, tra le conseguenze di eventi altrettanto impattanti possiamo registrare "slanci migliorativi di sistema", basati sul miglioramento tecnico e sul affinamento di nuovi paradigmi esecutivi e manutentivi, da noi in prima battuta andò per la maggiore una velata "criminalizzazione" del materiale calcestruzzo, un prodotto che in ogni angolo del pianeta non cessa mai, peraltro, di mietere record, in quantità e qualità: dalla Jeddah Tower in Arabia Saudita al ponte tra Hong Kong e Macao, fino ai primi scavalchi realizzati interamente con stampante 3D.



Visto dunque l'interesse destato da Concretezza 2018 e dato un contesto generale in cui l'urgenza era improvvisamente diventata "somma urgenza", la cabina di regia della manifestazione scelse di premere ancora più a fondo l'acceleratore della buona tecnica, ideando una formula del tutto nuova: l'evoluzione di Concretezza. Fu deciso, innanzitutto, di consolidare la periodicità dell'evento - che diventava ufficialmente annuale - quindi di collocarlo stabilmente dentro il territorio piacentino, luogo pratico e simbolico, dato anche il suo essere crocevia economico logistico e infrastrutturale. Ma soprattutto si allargò notevolmente l'orizzonte della partecipazione, innovandolo completamente. La sfida dell'Istituto, del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, di CROIL, dell'Ordine degli Ingegneri di Piacenza e di tutti i partner coinvolti, fu essenzialmente una sfida di coinvolgimento. Come portare nello stesso luogo le intelligenze dei vari ambiti di cui si compone la filiera delle costruzioni in generale e di quelle in calcestruzzo in particolare? Come fare per attivare tra di essi un confronto che potesse essere il più più possibile costruttivo, data la portata dei problemi in essere? Si iniziò così, con pazienza e grande determinazione, a intrecciare una rete fondata esclusivamente su una domanda a sua volta anelante a una o più idee: come si può migliorare il sistema delle costruzioni? La risposta sarebbe stata per certi versi prodigiosa.

La "Cernobbio" del calcestruzzo

"Una vera e propria Cernobbio del Calcestruzzo".

Il sogno di Silvio Cocco, quello di creare un luogo, fisico ma insieme ideale, in cui potessero fare sistema le migliori intelligenze del comparto delle costruzioni, è diventato realtà. L'ha fatto, nel settembre 2019, tra le mura del suggestivo Castello di Rivalta, uno scrigno d'arte e di storia del cuore del verde piacentino, dove si sono riuniti presidi, docenti, formatori, gestori, progettisti, manutentori, imprenditori, produttori, tecnologi, geometri, chimici, ingegneri, architetti, comunicatori. Tutti attirati da un'affinità culturale con gli obiettivi dichiarati dell'evento, ma anche incuriositi da un *format* completamente nuovo, pienamente votato all'interattività. Rispetto alla tradizione dei convegni frontali, in cui la "voce del pubblico" viene generalmente affidata ai pochi minuti destinati alle "domande", Concretezza 2019 ha rovesciato letteralmente la medaglia. Alle prime *risposte*, si è arrivati infatti dopo un confronto serratissimo tra tutti i partecipanti, suddivisi in sei tavoli di lavoro.



- **Tavolo 1** Scuola e Formazione
- **Tavolo 2** Stazioni ed Enti Appaltanti
- **Tavolo 3** Progettazione e Direzione Lavori
- **Tavolo 4** Imprese esecutrici
- **Tavolo 5** Produzione (calcestruzzo, cemento, aggregati, additivi, macchinari e impianti)
- **Tavolo 6** Controlli (dal laboratorio al cantiere)

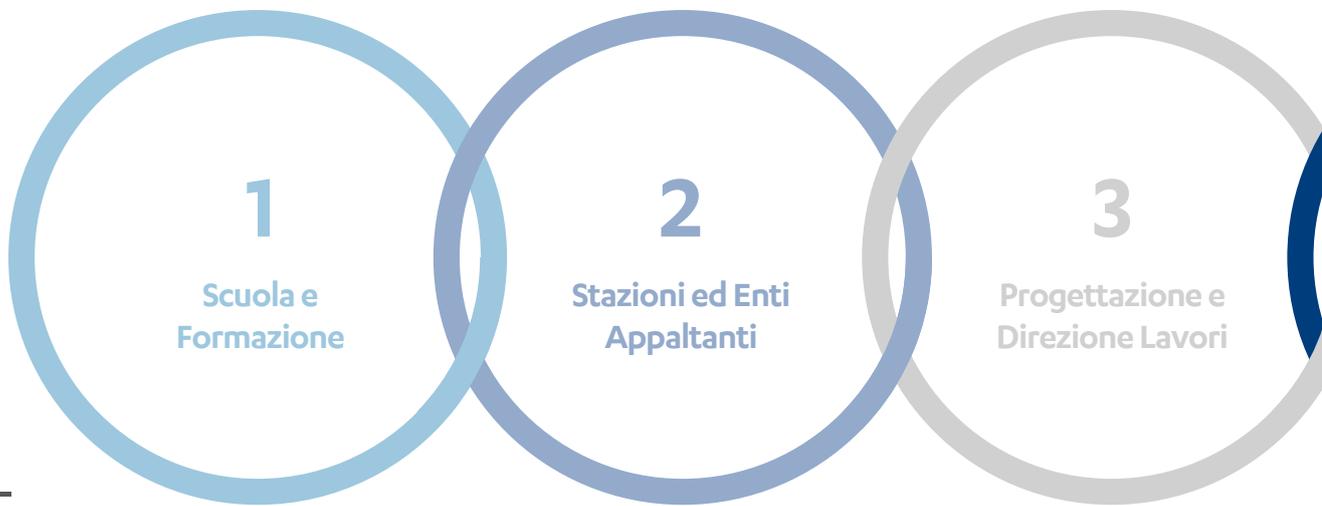
Ogni tavolo, nel corso della mattinata del 26 settembre, ha elaborato una serie di criticità e di corrispondenti proposte, entrambe sintetizzate in post-it apposti su pannelli espositivi. Quindi, nel pomeriggio della stessa giornata le “carte”, ovvero le persone, sono state mescolate, dando vita a sei nuovi tavoli, i quali hanno affrontato tre focus/temi chiave: *Formazione e Lavoro, Filiera delle Costruzioni, Sviluppo e Innovazione*.

Il giorno dopo, il 27 settembre, i facilitatori di ciascun tavolo hanno sintetizzato, a beneficio di tutti i partecipanti, il lavoro specifico di ogni gruppo, quindi si è svolto un interessante dibattito in plenaria e lanciato un “ponte” per il futuro. In parte già scritto, in parte ancora tutto da scrivere perché Concretezza, come diremo meglio in un altro passaggio di questo *Rapporto 2019*, non è tanto un “libro bianco”, quanto un vero e proprio “libro aperto”. Aperto, anzi apertissimo al contributo di tutte le intelligenze che vogliono mettersi in gioco.

Un mondo cristallino

“Il calcestruzzo ‘questo sconosciuto’ - ha commentato con efficacia Silvio Cocco - deve diventare un mondo cristallino, perché stiamo parlando del materiale più utilizzato al mondo dopo l’acqua e, quindi, portatore (sano o insano dipende solo da noi) di grandissime responsabilità. Lo si può fare immettendo nel sistema robuste dosi di cultura specifica, aggiornamento, competenza, serietà e rigore maniacale in ogni passaggio dei processi che lo riguardano, dalla formulazione ai controlli in cantiere. A Piacenza abbiamo dialogato alla maniera degli antichi (che infatti ci hanno donato opere costruttive di assoluta eccellenza), ma con l’obiettivo di cambiare la storia del ‘nuovi’ cittadini della nostra bellissima Italia. Con Concretezza abbiamo voluto soprattutto costruire un grande ponte di soluzioni tecniche di alto profilo che di anno in anno, è il nostro auspicio, diventerà laboratorio permanente di innovazione e cultura della qualità”.





LA
TAVOLI
LAVORI

Scuola e Formazione

Ing. Gianluca Guerrini, Responsabile Laboratorio Tekna Chem Group / Istituto Italiano per il Calcestruzzo / *facilitatore*
 Geom. Silvio Cocco, Presidente Tekna Chem Group / Istituto Italiano per il Calcestruzzo
 Prof. Alberto Franchi, Scuola Master F.Ili Pesenti Politecnico di Milano
 Prof. Guido Garlati, Preside Istituto Mosè Bianchi, Monza
 Prof. Alice Piovani, Istituto E. Mattei, Rho
 Prof. Paola Ronca, Direttore Scuola Master F.Ili Pesenti Politecnico di Milano
 Prof. Marisa Schiavo, Istituto E. Mattei, Rho

1

Stazioni ed Enti Appaltanti

Dott. Fabrizio Apostolo, Direttore Editoriale *leStrade*, Casa Editrice La Fiaccola / *facilitatore*
 Ing. Luca Cedrone, Responsabile Gallerie Anas (Gruppo FS Italiane)
 Ing. Eleonora Cesolini, Senior Project Manager TELT Tunnel Euralpin Lyon Turin
 Ing. Michelle Christille, Compagnia Valdostana delle Acque CVA
 Ing. Enzo Fruguglietti, Responsabile Opere Civile A35 Brebemi
 Ing. David Marini, Direzione Tecnica BBT Galleria di Base del Brennero/Brenner Basistunnel
 Ing. Egon Paganone, Compagnia Valdostana delle Acque CVA
 Ing. Andrea Pauri, Direzione Lavori Italferr (Gruppo FS Italiane)

2

Progettazione e Direzione Lavori

Ing. Andrea Dari, Editore *Ingenio* / *facilitatore*
 Ing. Augusto Allegrini, Presidente CROIL Consulta Regionale Ordini Ingegneri Lombardia
 Ing. Alberto Braghieri, Presidente Ordine Ingegneri Piacenza
 Ing. Cesare Campanini, Vice Presidente Ordine Ingegneri Pavia
 Ing. Giovanni Cardinale, Amministratore Delegato GPA Ingegneria, Vice Presidente Consiglio Nazionale Ingegneri (CNI)
 Ing. Emanuele Gozzi, Vice Presidente Ingegneri Riuniti / OICE)
 Ing. Elio Masciovecchio, Consiglio Superiore Lavori Pubblici presso il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (MIT)
 Arch. Paolo Musmeci, Studio Musmeci
 Ing. Angelo Valsecchi, Consigliere Segretario Consiglio Nazionale Ingegneri (CNI)

3

4**Imprese
esecutrici****5****Produzione
(cemento, calcestruzzo,
aggregati, additivi,
macchine, impianti)****6****Controlli
(dal laboratorio
al cantiere)****27**

Imprese esecutrici

Ing. Edgardo Campana, libero professionista / *facilitatore*
 Ing. Carlo Calisse, CEO Flexcomp / Consultant Quality, Technology and Organization Isocell
 Geom. Emilio Casiraghi, Direttore Tecnico Casiraghi
 Sig. Rino Causaprano, Responsabile Commerciale Samcementi
 Ing. Rocco Chiarello, Responsabile Produzione RDB Italtprefabbricati
 Sig. Luciano Cocco, Tecnico Commerciale Tensofloor
 Arch. Mauro Gazzotti, Tekna Chem Group
 Geom. Gianluigi Pesenti, Amministratore Delegato Imprese Pesenti
 Geom. Luigi Scarpino, Direttore di Produzione Paver

4

Produzione (cemento, calcestruzzo, aggregati, additivi, macchine, impianti)

Dott.ssa Valeria Campioni, Vice Presidente Istituto Italiano per il Calcestruzzo / *facilitatore*
 Geom. Riccardo Bonafé, Tecnologo del calcestruzzo e Responsabile della Qualità di Calcestruzzi Srl
 Ing. Fabio Carollo, International Marketing & Sales Department Euromecc
 Sig. Luigi Cocco, Sig. Michele De Petris, Sig. Alessandro Galli, Arch. Mauro Gazzotti,
 Geom. Gerardo Orsogna, Sig. Walter Pilati, Area Commerciale Tekna Chem
 Sig. Enrico Grivel, Amministratore Delegato Finplast
 Sig. Moreno Marola, Responsabile Ufficio Tecnico e Commerciale Elettro Sigma
 Geom. Enrico Minoia, Tecnologo del calcestruzzo e Responsabile di Laboratorio LPM
 Sig. Roberto Montrosset, Amministratore Delegato Calcestruzzi Valle D'Aosta
 Ing. Marco Nicoziani, Responsabile tecnico OMG-SICOMA
 Sig. Alfoso Sciandra, Product & Sales Manager, Concrete Division IMER Group
 Sig. Marco Severini, Responsabile Nuove Tecnologie e Ufficio Estero Elettro Sigma
 Ing. Roberto Sgarbi, Sales Engineer Elettrodata

5

Controlli (dal laboratorio al cantiere)

Arch. Stefano Lancellotti, consulente Tekna Chem Group / *facilitatore*
 Geom. Renzo Aicardi, Studio Aicardi
 Ing. Pietro Cardone, Laboratorio TECNOCONTROLLI
 Prof. Sara Cattaneo, Professore Associato Tecnica delle Costruzioni Politecnico di Milano
 Geom. Angelo Comendulli, tecnologo Istituto Italiano per il Calcestruzzo
 Ing. Pasquale De Marcellis, ICMQ
 Ing. Moris Marandini, Responsabile Sistema Qualità Paver
 Ing. Michele Mori, Direttore Produzione SINA (Gruppo ASTM)
 Ing. Roberto Nascimbene, Capo Dipartimento Costruzioni e Infrastrutture Eucentre
 Dott. Leonardo Nigro, Amministratore Delegato Elettrodata
 Geom. Sheraz Khalid, tecnologo Istituto Italiano per il Calcestruzzo

6

Tavolo 1

Scuola e Formazione

Partecipanti

Ing. Gianluca **Guerrini**, Responsabile Laboratorio Tekna Chem Group / **Istituto Italiano per il Calcestruzzo** / *facilitatore*

Geom. Silvio **Cocco**, Presidente Tekna Chem Group / **Istituto Italiano per il Calcestruzzo**

Prof. Alberto **Franchi**, Scuola Master F.lli Pesenti **Politecnico di Milano**

Prof. Guido **Garlati**, Preside **Istituto Mosè Bianchi**, Monza

Prof. Alice **Piovani**, Istituto **E. Mattei**, Rho

Prof. Paola **Ronca**, Direttore Scuola Master F.lli Pesenti **Politecnico di Milano**

Prof. Marisa **Schiavo**, Istituto **E. Mattei**, Rho



Il gruppo di lavoro

Il Tavolo 1 Scuola e Formazione è composto da presidi e docenti degli attuali Istituti CAT (ex Geometri), che tra l'altro hanno da tempo instaurato un rapporto di collaborazione con l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, la cui attività di formazione è confluita, dall'inizio del 2020, nell'Accademia del Calcestruzzo sorta a Renate Brianza (MB) presso la stessa sede IIC, e da esponenti dell'alta formazione tecnica nazionale, rappresentata da un'istituzione quale la Scuola Master F.lli Pesenti del Politecnico di Milano, noto laboratorio per quanto riguarda, tra l'altro, la scienza dei materiali e l'ingegneria strutturale. Tra i temi di ricerca: l'antisismica, le *performance* dei materiali in generale e dei cementi in particolare, la gestione dei processi costruttivi, la digitalizzazione (per esempio il BIM), la certificazione.



Il fallimento dei CAT. Il punto di partenza è l'acclarato fallimento dei CAT, i corsi di *Costruzioni Ambiente Territorio*, articolati in due bienni e un quinto anno, che hanno sostituito gli Istituti Tecnici per Geometri a partire dalla riforma del 2010. Risale a due lustri fa, l'avvio del declino della figura del geometra reso palese dai numeri (Monza, capoluogo di provincia di circa 130mila abitanti oggi porta alla professione solo 20 diplomati all'anno) e dall'offuscamento del ruolo sul mercato, che pure non manca di farne richiesta, senza però trovare adeguata risposta. Questa crisi "vocazionale" è tale a livello nazionale e rappresenta un problema di possibile, anche se non facile, soluzione, proprio in virtù della sussistenza di una domanda specifica, da parte del mercato, della figura del geometra.

Problema laboratori. Un punto critico riguarda quindi l'arretratezza delle strutture scolastiche, su tutte quelle laboratoriali, che, nel caso dei corsi di studi tecnici, sono evidentemente cruciali. Quelle esistenti, inoltre, devono essere mantenute e certificate, oltre che modernizzate; devono essere quindi vitalizzate da personale e strumenti costantemente aggiornati.

Ostacoli burocratici. Innovazione e certificazione sono due punti fermi di un necessario e auspicato processo di modernizzazione dei corsi CAT. Un significativo punto *dolens*, tuttavia, riguarda le complicazioni burocratiche che incontra, inesorabilmente, chi si in strada lungo questi percorsi. Un esempio riguarda la concessione di finanziamenti ministeriali nell'ambito di un progetto MIUR dedicato ai Laboratori Territoriali e finalizzato alla creazione di innovativi spazi di *co-working*, in sinergia con istituzioni, imprese e altre realtà scolastiche, dotati delle più moderne strumentazioni e improntati alla divulgazione di tecniche di ultima generazione, dal BIM alla stampa 3D. Nel 2016 il MIUR ha approvato 10 progetti nella sola Lombardia, di cui 1 a Rho e 2 nell'area di Monza. Centrale il fattore *networking*, il laboratorio concepito come un luogo di inter-scambio: con le scuole di ordine inferiore, per esempio, e con le realtà imprenditoriali del territorio. Tutto ideale, a

parte il fatto che in uno di questi casi dopo circa quattro anni dall'approvazione (il progetto ha un arco temporale di attuazione decennale), per impedimenti burocratici i finanziamenti non sono ancora stati erogati...

Offerta formativa inadeguata. Durante i cinque anni del ciclo scolastico così come è attualmente strutturato, la formazione ricevuta dai corsisti CAT non è completa e nemmeno adeguata.

Le carenze riguardano ambiti e materie che saranno fondamentali nella futura pratica lavorativa, e sono carenze *pratiche*, per l'appunto, che trovano origine nelle lacune dei programmi ministeriali, da riformare in profondità proprio in funzione di una più accurata e dedicata preparazione/professionalizzazione. Questo discorso, di carattere generale, trova un'eccellente esemplificazione proprio nella figura del tecnologo del calcestruzzo, necessaria, richiesta, ma praticamente assente.

Finanziamenti carenti. Un'ulteriore voce critica riguarda quindi la difficoltà nell'ottenere risorse, ovvero finanziamenti, a parte le eccezioni (comunque "accidentate") di cui abbiamo detto. Mancano progetti avanzati e strutturali per finanziare non solo i laboratori, ma anche i loro processi di certificazione, azione strategica per emergere e distinguersi all'interno di un panorama formativo sempre più variegato (e, aggiunge il gruppo, improvvisato).

Università teorica. La forbice tra teoria e pratica non si restringe nemmeno in ambito universitario, al quale parte dei geometri, peraltro, approda dopo il diploma. L'Università, oggi, non insegna la pratica del cantiere, il che significa abbassare la guardia in materia di conoscenza del comportamento dei materiali nei contesti reali, ma anche in materia di controlli in sito. Anche in questo caso la teoria prevale sulla pratica. Ma non solo: anche la formazione specifica (teorica) sui materiali da costruzioni appare, attualmente, in netta ritirata. Ne paga le spese, tra gli altri, proprio il calcestruzzo, che non viene approfondito, se non nella sua componente normativa e prescrittiva.

L'analisi / Soluzioni proposte



Riforma dei CAT. Occorre riformare in profondità i corsi CAT dal punto di vista dell'offerta didattica con l'obiettivo finale della **rivalutazione della figura del geometra, che non può avvenire se non partendo da un percorso formativo** sempre più completo e orientato alla **professionalizzazione**. È cruciale innervare i programmi quinquennali di competenze utili alla futura attività lavorativa.

Fare rete. Occorre, come già accennato, fare rete, attivare *network*. Tra le scuole di diverso ordine, per esempio, ma anche e soprattutto tra scuole, società civile e realtà imprenditoriali. Uno dei fili conduttori, in questo progetto basilare, può essere la digitalizzazione, da intendere sia come materia di studio, sia come dotazione funzionale alla **modernizzazione delle strutture**, ma anche la gestione innovativa dei **poli laboratoriali**, che **devono diventare spazi aperti**, al servizio delle comunità locali e dell'economia territoriale.

Approccio manageriale. Va da sé che questo approccio richiede un cambiamento di ruolo anche del corpo insegnante e dirigente: **docenti e presidi devono** a loro volta specializzarsi per pensare e **agire in modo sempre più manageriale**.

Istruzione certificata. **Le competenze in uscita dovrebbero essere certificate da enti esterni accreditati**, esattamente come nel caso degli esami di lingue, per acclarare così il livello raggiunto e generare uno strumento utile e trasparente nella competizione.

Università professionalizzante. Nell'ambito dell'istruzione universitaria, oltre ad aggiornare i programmi a beneficio della pratica di cantiere e della scienza/conoscenza tecnica dei materiali, è opportuno andare oltre la triade vitruviana - *Utilitas, Firmitas, Venustas* - necessaria, ma non più sufficiente, da integrare, per esempio, con i **moderni concetti di sicurezza strutturale, durabilità, manutenzione programmata, sostenibilità e resilienza**. In generale, l'Università dovrebbe concepire percorsi formativi più lunghi e intensi, che prevedano un rafforzamento dell'aspetto relativo all'indirizzamento del laureato alla professione, per esempio ideando proposte formative "biennio/triennio/master", corredate da certificazioni riconosciute a livello internazionale.

Scuola-lavoro. Per ogni ordine scolastico, l'obiettivo della professionalizzazione si raggiunge anche e soprattutto **rafforzando l'alleanza con il mondo delle imprese**. A questo proposito, occorre potenziare, e non indebolire come è stato fatto in tempi recenti, il progetto dell'alternanza scuola-lavoro, nonché incentivare nuove forme di interazione tra comunità scolastiche e realtà imprenditoriali, che devono essere opportunamente finanziate, anche con formule innovative.



Dalle aule ai cantieri: servono nuovi “ponti” per formare al meglio i tecnici di domani

Il mercato richiede, ma la scuola non risponde. Che cosa, anzi, meglio, chi? Semplice: i geometri. Oggetti del desiderio nei piani di *recruiting* delle aziende più virtuose, ma anche “oggetti misteriosi”. A partire dal nome. Già, perché gli Istituti Tecnici per Geometri, da dieci anni esatti, ovvero dalla riforma del 2010 si chiamano CAT, sigla che sta per *Costruzioni Ambiente Territorio*. Tre parole fondamentali, ci mancherebbe, ma che “annegano” inesorabilmente, smarrendo la loro simbolica, dentro una sigla davvero poco fortunata. Oggi i geometri latitano, perché la scuola non ne produce più, costringendo un mercato a domanda crescente, ma non certo esorbitante, a “tamponare” nominando, per esempio, “tecnologi del calcestruzzo” figure dal curriculum incoerente. Tuttofare: il gergo aziendale li chiama così. Ma evocando la celebre massima del Principe Giuseppe Tomasi di Lampedusa, *fare tutto vuol dire anche fare niente*. O, in ogni caso, non fare per niente bene.

Il Geometra de-nominato

La nuova denominazione del 2010 pare dunque non abbia portato una gran fortuna al corso di studi, di fatto de-nominando il geometra, ovvero togliendoli letteralmente il nome, spersonalizzando una figura che, storicamente, ha sempre costituito la pietra angolare di ogni cantiere, pubblico o privato che fosse. Se poi alla forma aggiungiamo la sostanza - ossia programmi didattici fondati sulla teoria e poco permeati di pratica - possiamo spiegare, almeno in parte, il *trend* negativo delle iscrizioni ai corsi e, quindi, degli approdi al diploma. Negli anni della ricostruzione, poi del Boom, fino, quantomeno, agli anni Ottanta dello scorso secolo, gli ingegneri del Genio Civile - cioè gli ingegneri di Stato (figure anch'esse in “dissolvimento”) - erano educati a considerare il geometra come l'*auctoritas* del cantiere, il depositario della regola d'arte, il custode dei sincronismi tra progetto ed esecuzione. Poi, tutto, ma proprio tutto sembra essere radicalmente mutato. Nelle grandi aziende è capitato, per esempio, che gli avvocati abbiano rimpiazzato gli ingegneri, mentre i potenziali geometri tali non sono diventati, in quanto hanno preferito seguire le sirene di altre, variegata offerte formative, in tumultuosa moltiplicazione.



1

Scuola e
Formazione



Scuola alla professione

Dal punto di vista strettamente formativo, abbiamo visto come il nodo da sciogliere sia la carenza di insegnamenti dedicati alla pratica tecnica, che possano rappresentare un ponte tra la teoria e i futuri contesti professionali. Per cambiare passo, è necessario muoversi in due direzioni: da un lato attuare una netta riforma degli attuali programmi, modificando radicalmente la mappa delle competenze acquisite nel quinquennio a vantaggio della “quota professionalità”. Il lavoro non deve essere più una “sorpresa”, bensì un ambiente noto e già praticato. Dall’altro, bisogna premere con coraggio l’acceleratore della cooperazione tra scuola e impresa, sia attraverso il perfezionamento della formula dell’alternanza scuola-lavoro, sia attraverso l’attivazione di collaborazioni innovative, come quelle, per esempio, in essere da tempo tra diversi istituti scolastici lombardi e l’Istituto Italiano per il Calcestruzzo. Fare tutto questo, però, apre alcuni fronti “caldi”, su tutti quello relativo al reperimento dei finanziamenti e quello del non più rinviabile *upgrade* delle figure di docenti e dirigenti: non più soltanto *magister*, ma anche veri e propri *manager*, gestori di intelligenze, ma anche di organizzazioni complesse e dinamiche, a partire da laboratori accreditati e *open*.

Ricapitolando: per gettare le basi di un nuovo futuro occorre restituire l’antica dignità al ruolo del geometra, sia dentro sia oltre l’istituzione scolastica, rimodulando i corsi a favore della pratica, in funzione di una oggi mancante *professionalizzazione*, anche intensificandoli, dando il dovuto spazio a insegnamenti quali la tecnologia dei materiali e, non ultimo, *certificandoli*. In aggiunta a tutto questo, occorre attuare - e finanziare - un piano strutturale di coinvolgimento delle imprese, o, come si diceva, rivitalizzando strumenti esistenti (leggi l’alternanza scuola-lavoro) o aprendo le porte a iniziative di formazione innovative che giungano dalla più avveduta imprenditoria nazionale.

Rivalutare i materiali

Questo per quanto attiene all’istruzione secondaria di secondo grado. Per quanto riguarda la formazione universitaria, invece, si può evidenziare, tra le altre criticità, il ruolo non certo da protagonista assegnato oggi dal sistema formativo alla conoscenza dei materiali. Nei corsi di ingegneria, ma anche di architettura, per esempio, i materiali cementizi sono decisamente trascurati, a partire proprio dal calcestruzzo. Si lavora sulle prescrizioni, ma non sulle caratteristiche reali del prodotto, del suo impiego dinamico e della sua vita utile. Dal punto di vista delle *performance*, i programmi sono ancora imperniati sui concetti di resistenza o di invecchiamento, mentre faticano a diventare “massivi”, salvo alcune encomiabili eccezioni, i moderni concetti di sicurezza strutturale, durabilità, manutenzione programmata, sostenibilità e resilienza, ovvero i punti cardinali dell’approccio della cosiddetta progettazione a ciclo di vita, per dirla in termini anglosassoni *Life-Cycle Civil Engineering*. Una materia che trova ampio spazio nei corsi post-laurea, per esempio nei master. Ma la domanda è: *perché aspettare?* Perché non pensare, invece, a gettare nuovi ponti tra i distinti livelli formativi per rinforzare così la linearità dell’intero percorso e corroborare, passo dopo passo, la cultura tecnica di chi, questi temi, non solo li coltiverà, ma che, proprio grazie a strumenti sempre più raffinati, una volta approdato alla professione non potrà che migliorare sensibilmente il nostro ambiente costruito.

Tavolo 2

Stazioni ed Enti Appaltanti

Partecipanti

Dott. Fabrizio **Apostolo**, Direttore Editoriale *leStrade*, **Casa Editrice La Fiaccola** / *facilitatore*

Ing. Luca **Cedrone**, Responsabile Gallerie **Anas** (Gruppo FS Italiane)

Ing. Eleonora **Cesolini**, Senior Project Manager **TELT** Tunnel Euralpin Lyon Turin

Ing. Michelle **Christille**, Compagnia Valdostana delle Acque **CVA**

Ing. Enzo **Fruguglietti**, Responsabile Opere Civile **A35 Brebemi**

Ing. David **Marini**, Direzione Tecnica **BBT** Galleria di Base del Brennero/Brenner Basistunnel

Ing. Egon **Paganone**, Compagnia Valdostana delle Acque **CVA**

Ing. Andrea **Pauri**, Direzione Lavori **Italferr** (Gruppo FS Italiane)



Il gruppo di lavoro

Nuove opere e reti esistenti. Costruzione e manutenzione. In un'espressione: il settore delle infrastrutture di trasporto, stradali come ferroviarie, visto da chi ha il compito di realizzarle e/o mantenerle in efficienza. I partecipanti al Tavolo 2 di Concretezza hanno pienamente rappresentato la parte migliore di un "anello", quello delle stazioni appaltanti, che da un lato fa i conti con normative e pratiche spesso frenanti, ma dall'altro ha in mano ottime carte da giocare (dai capitoli al *know how* tecnico) per migliorare l'intero processo costruttivo e manutentivo. Del gruppo fanno parte specialisti con una lunga e riconosciuta esperienza nel campo dell'innovazione, della realizzazione di grandi infrastrutture, dai ponti alle gallerie, della progettazione e gestione di importanti commesse e reti, con una visione regionale, nazionale e anche internazionale, nonché della comunicazione tecnica di settore.

Capitolati copia e incolla. Esiste un problema di sottovalutazione delle potenzialità offerte dallo strumento **capitolato, che in alcuni casi diventa un meccanico copia e incolla**, soprattutto in contesti di gestione che faticano a mettersi "in rete" e a uscire da meccanismi consolidati, ma eccessivamente conservativi.

Deficit progettuale. Oggi **il calcestruzzo non è progettato**, ovvero si presenta privo di un'architettura progettuale che tenga conto di tutte le variabili in gioco. Il progetto infrastrutturale viene attualmente accompagnato da una Tabella Materiali standard che, all'impatto con la realtà del cantiere, si presenta come uno strumento spesso insufficiente. **Progettare il materiale significa invece andare al di là dei requisiti minimi richiesti dalle normative**, per analizzare preventivamente e approfondire nel modo migliore i contesti del futuro ed effettivo impiego del materiale.

Incuria per il calcestruzzo. Oggi, dal punto di vista della Stazione Appaltante, la cura per il calcestruzzo e per il percorso che lo conduce dalla produzione alla messa in opera, è per così dire "esternalizzata" e in certi casi "sottovalutata". Questo compito così importante viene in genere affidato a consulenti esterni o a figure ispettive in ambito Direzione Lavori, che tuttavia non sono completamente dedicate a quello che è, a tutti gli effetti, un materiale vivo, dinamico e non statico.

Zone d'ombra normative. Attualmente il **panorama normativo generale è caotico e poco vincolante**, nonché ancora foriero di "zone d'ombra", per esempio sul piano dell'utilizzo degli aggregati. In linea generale si riscontra, nelle norme attuali, la sussistenza di una distanza tra il dettato regolamentare e la pratica/esperienza in cantiere.

Esecuzione "al ribasso". Un punto *dolens* è oggi, a detta del gruppo, la posa in opera, ovvero l'esecuzione: la cui qualità in linea generale non soddisfacente nasce anche da un **contesto generale tuttora imperniato dalle logiche del "massimo ribasso"**. Questo lo si intravede nei contesti costruttivi più elevati, e con maggiori risorse disponibili, ma diventa evidente nei contesti "minori". La criticità va in ogni caso inserita

in un panorama generale di "fragilità" diffuse, che attualmente offre poche tutele di fronte alla nota pratica del rinvio delle responsabilità.

Controlli insufficienti. La questione delle responsabilità è centrale anche e soprattutto nel campo dei **controlli, oggi insufficienti**, se non nei casi di progetti di altissimo spessore (e valore) tecnico.

Gap formativo. Il tema della formazione è da collegare a quello dell'"assenza" della figura del tecnologo del calcestruzzo. Gli ultimi anni, a livello generale, a detta degli operatori delle Stazioni Appaltanti, non sono stati caratterizzati da significative "accelerazioni formative" in questo ambito. **C'è un gap evidente, a proposito di conoscenza della materia calcestruzzo, tra teoria e pratica.**

Criticità di gestione. Un punto di grande complessità per gli operatori - un'autentica sfida, potremmo dire - riguarda la gestione in efficienza del patrimonio infrastrutturale esistente. Un quadro di cui tenere in conto anche in ognuno dei passaggi sopraelencati, ma a cui è strategico dedicare una notazione esclusiva. Anche in questo ambito una criticità nasce dall'impreparazione e dalla **scarsa qualificazione della filiera**, due negatività alimentate anche e soprattutto dalle storiche criticità di sistema (leggi ancora una volta: le politiche economiche). Una conseguenza su tutte: **la difficoltà a reperire sul mercato prodotti performanti o professionalità dedicate**. Un problema ancora non risolto è quindi quello della coabitazione tra esigenze di riqualificazione e necessità connesse all'esercizio (o alla riattivazione degli impianti, nel caso dei gestori di reti idroelettriche). In generale e senza fare riferimento a specifici contesti, può accadere che, proprio per velocizzare queste "pratiche", si privilegino interventi a breve termine in molti casi non risolutivi.

Innovazione frenata. Il **contesto** descritto nei passaggi precedenti, fatte salve le dovute eccezioni, **non** è in generale **favorevole allo sviluppo dell'innovazione.**

L'analisi / Soluzioni proposte



Capitolati evolutivi. L'attività principale di una Stazione Appaltante si esprime nella redazione di capitolati. Occorre mettere in atto un processo di miglioramento continuo dello strumento capitolato, per esempio istituzionalizzando il trasferimento di know how tramite la creazione di un Tavolo Permanente tra normatori tecnici (su tutti il CSLPP), le stazioni appaltanti, le università e le imprese.

Progettare il calcestruzzo. Occorre lavorare a strumenti normativi (generalisti e a livello di Stazioni Appaltanti, per esempio ancora una volta i capitolati) che rivitalizzino gli aspetti di progettazione del materiale calcestruzzo, in modo tale da arrivare in cantiere con una soluzione vantaggiosa e non discordante rispetto a quella progettuale, che sia inoltre di quest'ultima applicazione mirata.

Tecnologo dedicato. Inserire nei capitolati l'obbligatorietà dell'istituzione della figura di un tecnologo del calcestruzzo interno alla Stazione Appaltante, secondo procedure da approfondire. Questo già avviene in grandi contesti transnazionali quali TELT o BBT: occorre trovare una modalità per trasferire quella che può rivelarsi una soluzione a molti problemi anche a realtà di dimensioni minori.

Regole stringenti. Occorre creare cabine di regia o tavoli permanenti, che contribuiscano a costruire best practice normative, prendendo a modello anche esempi internazionali, e ad avvicinare teoria/principi e pratica esecutiva. È inoltre indispensabile una generale semplificazione normativa. Un principio ispiratore deve essere l'ampliamento del concetto di prestazione, da non limitare a valori quali la resistenza, la durabilità o la classe di esposizione, ma da allargare all'intero iter di trasporto del materiale e alla sua messa in opera in contesti diffusi. L'obiettivo deve essere la massima prestazione, o piena conformità alla prestazione progettata, in tutte le diverse modalità esecutive.

Qualificare la posa in opera (e l'intera filiera). Premettendo che la qualificazione d'impresa è una questione da collegare a quella della qualificazione di filiera, una proposta specifica potrebbe riguardare l'istituzione di meccanismi di premialità per imprese ed

esecutori virtuosi, nel caso di nuove opere, ma anche, sotto diversa forma, anche in ambito manutentivo (per esempio coinvolgendo il settore assicurativo). A livello generale di filiera, un tema su cui lavorare è quello della distribuzione delle responsabilità, ovvero della strutturazione di vincoli di corresponsabilità o, meglio, di "solidarietà infrastrutturale" (lavorare gli uni per gli altri, e non gli uni contro gli altri).

Controlli incrociati. Occorre allargare i fronti del controllo coinvolgendo i produttori di calcestruzzo e dando vita a meccanismi che favoriscano i controlli incrociati e/o in parallelo.

Formazione applicata. Occorre investire in formazione specifica, perché fare questo significa investire sulle nuove generazioni, e creare sempre più occasioni di interscambio tra scuola e industria. Alcune grandi opere, anche in Italia, favoriscono questo processo; il punto è estendere l'approccio a ogni contesto possibile. A livello accademico, un aspetto su cui insistere è il Life-Cycle Civil Engineering, sia per quanto riguarda l'analisi del rischio in funzione dell'ottimizzazione dei costi, sia la progettazione (ridondanza, robustezza, resilienza e sostenibilità).

Sfida manutentiva. Molti gestori oggi, proprio per garantire una maggiore efficienza, efficacia, messa in sicurezza e durabilità, fronteggiano l'esecuzione di lavorazioni in soggezione di traffico, dovendo bilanciare esigenze antitetiche. La sfida è apertissima e deve essere soprattutto affrontata sul piano tecnologico: un confronto permanente con gli sviluppatori di innovazioni tese a raggiungere il duplice obiettivo della performance e della velocità, attraverso la progettazione e realizzazione di materiali innovativi pensati appositamente allo scopo, è più che auspicabile.

Trasferimento di know how. Torna l'idea del trasferimento di conoscenze tramite i confronti sui capitolati. Stazioni Appaltanti che fanno verifiche continue mediante il ricorso a tecnologie avanzate, generano piani di manutenzione predittiva, accompagnano l'esecuzione con test costanti, qualificano e controllano, sono portatrici di un know how da condividere con la comunità tecnica.

Capitolati, controlli, tecnologie Se il know how diventa bene comune

Strutture e infrastrutture di alta qualità non sono, dunque, un'utopia e nemmeno un fatto inedito, come prova tra le altre cose la storia della grande ingegneria italiana, quella a cui hanno dato forma e sostanza personalità d'eccellenza quali Pier Luigi Nervi, Sergio Musmeci o Riccardo Morandi. E come prova il lavoro e l'impegno della parte migliore di chi le infrastrutture le realizza, manutiene e gestisce. Senza troppo guardare Oltrealpe, il nostro Paese, a questo proposito, vanta esempi di primo piano, dalle strepitose opere sotterranee ottocentesche (Frejus, Sempione e via discorrendo) fino ai grandi *link* del Novecento, dal traforo stradale del Monte Bianco all'Autostrada del Sole. In quei solchi, dentro quelle eredità culturali, si muovono oggi i migliori responsabili tecnici di strade, autostrade, ferrovie e reti elettriche o idriche del nostro Paese. Spesso critici di quanto propone il panorama presente, troppo votato all'inerte *conservazione*; ancora più spesso fermamente desiderosi di disegnare, insieme agli altri operatori del settore, un futuro diverso, decisamente più permeato di *innovazione*.

Elevare la qualità del costruito

Cosa possono fare, dunque, le Stazioni Appaltanti per elevare la qualità del costruito in generale e delle opere in calcestruzzo in particolare? Il percorso delineato dal gruppo di Concretezza parte da uno strumento chiave, quello del capitolato. Da trasformare radicalmente. Oggi, appare troppo diffusa la pratica del "copia e incolla", il che porta in eredità una perdita crescente di qualità. Invertire la rotta non solo è doveroso, ma è necessario, perché il capitolato può davvero diventare l'architrave di un meccanismo del tutto nuovo ed estremamente fertile. Stiamo parlando, infatti, della mappa fondamentale di ogni opera, del DNA messo nero su bianco di ogni intervento infrastrutturale. Non bisogna perdere l'occasione, dunque, di innervarlo di innovazione e soprattutto di renderlo interattivo e condivisibile, in una concezione esplicitamente moderna. Nasce da qui la proposta di creare un Tavolo permanente e *open* dedicato proprio ai capitolati. Una proposta più che mai concreta, che coglie in pieno lo spirito della manifestazione piacentina.



2

Stazioni ed Enti
Appaltanti



Ed è proprio dentro lo strumento-capitolato che possono trovare terreno fertile una figura e una pratica oggi praticamente assenti nel settore, ma indispensabili, a detta del gruppo: il *tecnologo* del calcestruzzo e il *progetto* del materiale. Progettare un intervento è la base della qualità, atto generatore di quella regola d'arte che si è via via sregolata. E codificare una professionalità che abbia gli strumenti culturali e tecnici per seguire passo dopo passo il grande viaggio del calcestruzzo, fino alla messa in opera, non può che essere un toccasana per l'intero iter. Accade già questo, per esempio, in grandi progetti transfrontalieri, di cui il gruppo ha portato testimonianza specifica. Potrebbe accadere sempre più spesso, in ogni ordine di iniziativa.

Ampliare il concetto di prestazione

Se la linea capitolato-progetto-tecnologo rappresenta l'asse portante dell'auspicato "nuovo mondo infrastrutturale", ulteriori obiettivi a cui tendere, per corroborare ulteriormente questo impianto, sono quindi quelli delle politiche e riforme normative (non di stretta competenza degli esponenti delle Stazioni Appaltanti), della qualificazione dell'intera filiera (ottenibile per esempio introducendo meccanismi di premialità), della distribuzione delle responsabilità,

dell'iterazione dei controlli e soprattutto della formazione applicata e intensificata. Così come nel Tavolo 1, anche nel Tavolo 2 di Concretezza si riscontra e sottolinea il *problema* di una carenza formativa, a tutti i livelli, che relega di fatto la gestione della "pratica calcestruzzo" ai margini dell'attività infrastrutturale. Anche in questo caso il "minimo sindacale" è la prassi d'ufficio e di cantiere, mentre è proprio dalla formazione operativa che deve partire quella corsa all'"*ampliamento del concetto di prestazione*" che dovrebbe diventare il principio ispiratore di ogni attività riformatrice. Un altro nodo da sciogliere, anch'esso foriero di proposte che possono rivelarsi di estremo interesse per l'intero settore, è poi quello della tutela e conservazione del patrimonio infrastrutturale esistente, ovvero della manutenzione dei *network*. La sfida, come ricordato, in questo caso è quella di far coesistere al meglio le esigenze del cantiere e quelle dell'esercizio. Anche in questo caso, per vincerla, occorre aprire le porte a tutti i portatori di innovazione, ovvero attivare continui meccanismi di trasferimento di *know how*, non tanto procedurale quanto pertinente all'ambito della ricerca e dello sviluppo. Fare presto e anche bene è possibile, nel 2019 e più che mai nel 2020. Basta proseguire l'opera sotto il segno del dialogo serio e cooperativo.

Tavolo 3

Progettazione e Direzione Lavori

Partecipanti

Ing. Andrea **Dari**, Editore **Ingenio** / *facilitatore*

Ing. Augusto **Allegrini**, Presidente **CROIL** Consulta Regionale Ordini Ingegneri Lombardia

Ing. Alberto **Braghieri**, Presidente **Ordine Ingegneri Piacenza**

Ing. Cesare **Campanini**, Vice Presidente **Ordine Ingegneri Pavia**

Ing. Giovanni **Cardinale**, Amministratore Delegato **GPA Ingegneria**, Vice Presidente Consiglio Nazionale Ingegneri (**CNI**)

Ing. Emanuele **Gozzi**, Vice Presidente **Ingegneri Riuniti** / Associazione delle organizzazioni di ingegneria, di architettura e di consulenza tecnico-economica (**OICE**)

Ing. Elio **Masciovecchio**, **Consiglio Superiore Lavori Pubblici** presso il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (**MIT**)

Arch. Paolo **Musmeci**, **Studio Musmeci**

Ing. Angelo **Valsecchi**, Consigliere Segretario Consiglio Nazionale Ingegneri (**CNI**)



Il gruppo di lavoro

Il gruppo di lavoro Progettazione e Direzione Lavori è composto da una serie di professionisti/specialisti della nostra comunità tecnica di altissimo profilo, sia in ragione delle rispettive competenze sia dell'impegno profuso anche in contesti istituzionali, associativi, normativi e teso a generare un miglioramento costante del quadro globale in cui si muovono gli attori del mondo delle costruzioni, sia nel settore pubblico sia in quello privato. Fanno parte del team anche alti rappresentanti di alcuni Ordini professionali che affiancano Concretezza nella sua azione divulgatrice e riformatrice.

I principi (trascurati) della formazione tecnica.

Il punto di partenza è lo “svilimento” della figura dell'ingegnere a partire dalla formazione. Rispetto alle riflessioni riguardanti la figura del geometra del Tavolo 1, il Tavolo 3 apporta un'integrazione significativa proprio sulla figura **dell'ingegnere, che deve ritrovare il suo ruolo di creatore, curatore e ricercatore**. L'attuale sistema della formazione e delle professioni si dimostra, invece, non adatto al conseguimento di questi obiettivi e per così dire “frenante”, perché limita entrambe le figure cardine del contesto in cui ci muoviamo: il geometra e l'ingegnere. In questo quadro, vengono individuate due criticità: il geometra (nonostante una scolarizzazione ancora troppo teorica) si trova più a suo agio nei contesti di cantiere, ma la sua valorizzazione di ruolo oggi è ai minimi termini; mentre l'ingegnere presenta ancora troppe lacune proprio nella pratica di cantiere, ma anche nella sua fondamentale attività di ricerca di soluzioni attraverso la conoscenza profonda, per esempio, di materiali e tecnologie.

Progetto “passione” sopita. Unicità e rilevanza dell'atto progettuale: sono questi fattori centrali dell'attività del progettista il cui significato occorre rivitalizzare. **Si avverte l'urgenza di rimettere il progetto al centro della scena di ogni atto costruttivo, anche di apparente marginalità.**

Il progetto deve tornare a essere sfida, superamento del limite, laboratorio. Sia che si tratti di dare vita a un'importante rete viaria, sia che in gioco vi sia la realizzazione di un pavimento industriale o di una chiesa di periferia. **Ma di cosa si nutre il progetto? Di passione e conoscenza, oggi “ingredienti” assenti.**

Ingegnere strutturista vs ingegnere progettista.

Il gruppo nota come oggi il mercato privilegi la figura dell'“ingegnere strutturista”, piuttosto che quella dell'“ingegnere progettista”. E questo a sfavore dell'“oggetto-progetto”, che risulta dunque ancillare rispetto alla costruzione.

Il “minimo” per essere a norma. **Oggi prospera la regola del rispetto minimo delle norme.** È raro andare oltre, lo si fa (e decisamente bene) se il contesto lo richiede, se le esigenze delle committenze lo impongono, vedi i numerosi casi di successi progettuali del Made in Italy all'estero.

Visione parziale. Una criticità manifestata dal gruppo riguarda quindi la “parzializzazione” del progetto, ovvero la **difficoltà a cogliere la visione d'insieme** del medesimo. L'iper-specializzazione, in ogni caso opportuna se non necessaria date le complessità in gioco, non può essere sufficiente a far compiere all'opera, pubblica o privata che sia, un auspicato salto di qualità.

Manutenzione non progettata. L'assenza di progetto, o l'incuria progettuale, portano a una conseguenza negativa, che diventa sempre più evidente con il trascorrere del tempo: il **depauperamento/deterioramento del patrimonio infrastrutturale esistente**. È il problema, centrale nel nostro Paese ma anche in tutti i contesti di non recentissimo sviluppo industriale, come l'Europa e gli Stati Uniti d'America. Un “problema” che significa insicurezza, degrado, collassi, crolli. Dalle buche stradali alle volte delle gallerie che si distaccano. Dai copriferro che svaniscono ai viadotti che cedono: non tanto o non solo “colpe progettuali”, ma senz'altro accadimenti che, se governati da una progettualità più consapevole e maggiormente diffusa, potrebbero essere mitigati, se non evitati.

Direzione lavori depotenziata. Passando dal progetto al cantiere, il gruppo sottolinea, tra le criticità maggiormente avvertite nei contesti di lavoro contemporanei, il **depotenziamento della direzione lavori, oggi poco efficace per esempio sul piano dei controlli.**

Materiali poco conosciuti. Sia progettisti sia direttori lavori, è opinione del gruppo, devono mettere in primo piano la consapevolezza tecnica delle prestazioni dei materiali d'impiego. E qui torna in gioco la formazione, o la mancata formazione. **Molte università oggi trascurano se non l'insegnamento, quantomeno l'approfondimento della scienza dei materiali,** mentre le "scelte materiche" sono centrali.

Gap tecnologico. Dai materiali alle tecnologie. Il gruppo ha portato alla luce il tema dell'aggiornamento tecnologico, di una professione che deve tener conto di fattori nuovi quali i sensori di ultima generazione, i *software* tridimensionali, la realtà aumentata, *l'Internet of Things* (IoT). Il che comporta l'inserimento nel processo di costruzione di nuove figure o di cambiamenti sensibili di quelle radicate nella tradizione.

Un sistema rigido. **Progettazione sì rigorosa, ma che non deve essere troppo rigida.** Specialmente in quei contesti di attività ad alta complessità come può rivelarsi, per esempio, la ricostruzione a seguito di un sisma. L'approccio eccessivamente vincolante, tipico oggi dell'impostazione pubblica, porta a rallentare eccessivamente processi che invece nell'edilizia privata procedono più celermente.

Capitolati senza obiettivi. Chiudiamo questa analisi critica con alcune considerazioni che riguardano il rapporto tra la progettazione e altri "anelli" della catena, partendo dalla committenza. Al proposito, si sottolinea la **difficoltà nel reperire capitolati che siano fondati sulla descrizione degli obiettivi** dell'opera da realizzare.

Gap progetto-costruzione. Un altro punto d'incontro da rivitalizzare è quello tra la **progettazione** e la **costruzione**, ovvero tra i *designer* di strutture e infrastrutture e gli impresari edili. Si riscontra un *gap* evidente tra le due fasi, una **difficoltà crescente nel lavorare armonicamente e fluidamente.**

L'inesperienza al potere. Restando al tema "rapporti con l'impresa", si riscontra un **depauperamento sul piano del *know how* tecnico, dell'esperienza specifica.** È il modello dell'impresa "senza tecnici", che trova analogie con quello delle committenze, anch'esse svuotate di un tempo preziosissime technicalità. C'era una volta l'ingegnere di Stato e di campo, oggi sostituito dal burocrate, e c'erano miriadi di ingegneri e geometri di cantiere. Oggi, in questo ambito si avverte un grande vuoto, da colmare.

Ripensare il percorso formazione-professione.

Una proposta operativa di rivitalizzazione del ruolo del progettista parte necessariamente - a parere del gruppo - da una **profonda azione riformatrice sul piano formativo** (perché non istituire, per esempio, un corso di laurea per geometri?), nonché da una revisione del sistema delle professioni, per quanto riguarda gli ingegneri. Il dettato normativo e regolamentare del Capo IX del DPR 328 del 5 giugno 2001¹ appare quindi già datato, anche in virtù del fatto che risale all'epoca pre-social e, soprattutto, pre-digital. Revisionarlo alla luce delle accelerazioni tecnologiche già avvenute e in corso, rappresenterebbe un'occasione per ripensare l'intero percorso che dalla formazione porta alla professione.

La cultura e l'esempio. Per ritrovare la passione progettuale, si deve ancora una volta partire dalla formazione e dalla cultura. Quella per esempio che si può assimilare **coltivando l'esempio di grandi ingegneri, o più in generale di grandi progettisti**. Più volte, nel contesto legato al *network* di Concretezza, vengono fatti i nomi di Pier Luigi Nervi, Sergio Musmeci, Riccardo Morandi. Tre figure a cui, tra l'altro, sono state recentemente intitolate le nuove aule dell'Accademia del Calcestruzzo di Renate Brianza.

Nuovo ingegnere, nuova qualità. Occorre lavorare, a tutti i livelli, sul **rilancio della figura dell'ingegnere progettista**. Di questo beneficerà soprattutto il progetto stesso, e quindi la qualità dell'opera. Occorre attivare un investimento nella figura del progettista e nell'istituto del progetto che riequilibri il rapporto con costruttore e costruzione.

Risultati e sperimentazione. Andare oltre il rispetto minimo delle norme significa essenzialmente cambiare obiettivo, punto di vista, paradigma: **occorre mettere al centro della scena l'approccio progettuale legato al risultato**, una finalità nobile che si persegue **considerando prioritari i fattori della sperimentazione e dell'innovazione**. Il progettista deve quindi ripensare al proprio rapporto con la ricerca e con la tecnologia, diventando, anzi *ridiventando*, pioniere di entrambe. In un'altra epoca, quella per esempio della grande ingegneria italiana tra gli anni Sessanta e Settanta, il punto di partenza dell'attività progettuale erano proprio i risultati attesi e perseguiti, e sperimentare era prassi quotidiana e regola aurea.

Approccio olistico. La visione d'insieme progettuale contemporanea, ovvero **la dimensione olistica del progetto, deve essere resa sempre più nitida attraverso il lavoro di squadra**, da un lato già favorito alle nuove tecnologie (per esempio il BIM), dall'altro da costruire attraverso le regole e la cultura tecnica. Le prime sono fondamentali, per esempio, per **ridistribuire le responsabilità**, ovvero per rendere gli attori corresponsabili e dunque solidali. La seconda è la pietra angolare di ogni atto costruttivo. A questi fattori, nota il gruppo, ne va aggiunto un terzo, quale "cemento" fondativo del **progettista** della qualità: la dimensione sociale. Il progettista compie atti che possono condizionare profondamente la società, la vita dei cittadini/ utenti dell'opera. Avevano questo profondo senso di responsabilità proprio i già citati grandi dell'ingegneria; occorre che lo abbiano tutti coloro i quali seguono o seguiranno lo stesso cammino professionale.

1. "Modifiche ed integrazioni delle discipline dei requisiti per l'ammissione all'esame di Stato e delle relative prove per l'esercizio di talune professioni, nonché della disciplina dei relativi ordinamenti", pubblicato in GU 212/L del 17 agosto 2001. Il Capo IX riguarda la "Professione di Ingegnere" e comprende gli articoli 45, 46, 47, 48 e 49.

2. Per approfondimenti si rimanda al sito web www.certing.it

Il progetto della manutenzione. L'incuria progettuale si contrasta a partire dalla rivalutazione di una delle caratteristiche fondamentali del progettista, quello di essere *curator*, ovvero curatore, **colui il quale si prende cura del bene da conservare, mettere in sicurezza, mantenere.** Occorre, anche attraverso un aggiornamento normativo, far riemergere lo "spirito di regia" del progettista, il suo prendersi carico dei particolari e dell'universale, anche e soprattutto negli interventi di manutenzione. I *curatores viarum*, nella Roma antica, erano i custodi delle strade, vene e arterie della società, principio di sviluppo. Occorre ripartire anche da qui.

Riforma della DL. Si avverte la necessità di **potenziare l'istituto della direzioni lavori, da irrobustire in numeri e competenze.** In questo caso, è opportuno generare meccanismi che favoriscano un aumento della specializzazione, che deve essere anche certificata. A questo proposito, va segnalata l'iniziativa varata dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri denominata CERT'ing, un'Agenzia Nazionale per la Certificazione volontaria delle competenze degli ingegneri². Si potrebbe inserire uno schema analogo tra gli strumenti funzionali a un'eventuale riforma della DL.

Forma e sostanza. Occorre ricreare un legame forte tra le scelte formali e le scelte materiche. **Forma e sostanza devono tornare a marciare di pari passo**, ma per far sì che ciò accada, oggi bisogna tenere in debito conto la complessità del quadro progettuale, fatto di digitalizzazione, BIM e condivisione dei dati tra molteplici professionisti. Occorre lavorare molto sulla formazione delle figure di coordinamento, che diventano tasselli cruciali di un quadro denso di possibilità e opportunità.

Ingegnere (e cantoniere) del futuro. Anche nel caso del non più evitabile processo di armonizzazione delle competenze tecnologiche all'interno della comunità tecnica, **lo sforzo richiesto è formativo e cooperativo, a tutti i livelli, inclusi quelli operativi.** È arrivato il momento di pensare, nota il gruppo, alla formazione specifica del "*cantoniere del futuro*".

Iniezioni di flessibilità. Una proposta riguarda quindi la possibilità di ridare **vigore all'istituto della variante migliorativa in corso d'opera**, opportunamente adattata al contesto attuale. Sarebbe opportuno formulare un'impostazione normativa che tenga conto di questa indicazione orientata alla flessibilità.

Riformare i capitolati. Si rende poi **indispensabile un lavoro profondo sui capitolati**, strumenti da innovare anche attraverso l'apporto di specialisti. Torna l'urgenza di rimettere in primo piano il fattore culturale, la conoscenza e il suo rapporto con la professione.

Appalto integrato 4.0. Viene evocato l'istituto dell'appalto integrato, considerato un esempio storico legato al tentativo di **armonizzare le istanze della progettazione e quelle dell'esecuzione.** La soluzione non sarebbe quella di tornare "indietro nel tempo", ma una riflessione sul tema della necessità di ritrovare un linguaggio comune appare indispensabile.

Ritrovare il know how. Ritrovare l'esperienza è un'impresa possibile solo partendo dal **potenziamento della formazione**, che può trovare proprio nel progettista un "regista" illuminato. Anche la **qualificazione dell'attività dell'impresa** deve passare *in primis* dall'educazione tecnica e dalla scrittura di regole che la incentivino.

Ritrovare un'identità forte puntando su ricerca e approccio prestazionale

Da una parte il passato, che porta tra le altre cose i nomi giustamente altisonanti di Pier Luigi Nervi, Sergio Musmeci, Riccardo Morandi, ma non dimentichiamoci, per esempio, di Silvano Zorzi o di Carlo Cestelli Guidi. Dall'altra il futuro, che porta i nomi un po' criptici di BIM, IoT e via discorrendo. In mezzo, un "personaggio in cerca d'autore", potremmo dire, ovvero il progettista, per lo più ingegnere, ma anche un architetto o, ancora meglio, la sommatoria dei due come, ama ripetere il professor Enzo Siviero, tra i massimi esperti contemporanei in materia di progettazione di ponti e viadotti. Se il primo gruppo di lavoro che abbiamo "ascoltato" ha illustrato la grama sorte, disegnando dunque una rotta da invertire, del geometra d'oggi, privato persino del nome essendo diventato anonimo CAT, il Tavolo 3 ha raccontato la crisi dell'ingegnere in un contesto: 1) in forte *deficit* di formazione sul piano dei materiali e delle pratiche di cantiere 2) decisamente poco armonico nei suoi nessi di filiera, ovvero nel cammino che va dalla progettazione all'esecuzione e oltre. Se poi puntiamo i riflettori sulle direzioni

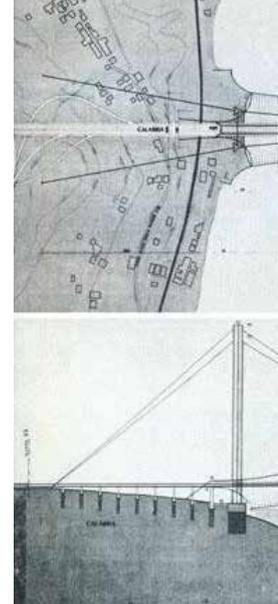
lavori, la faccenda "s'intristisce" ulteriormente: le DL sono oggi poco efficaci e vanno radicalmente potenziate, soprattutto per sopperire a un ulteriore e analogamente drammatico deficit, quello sul piano dei controlli.

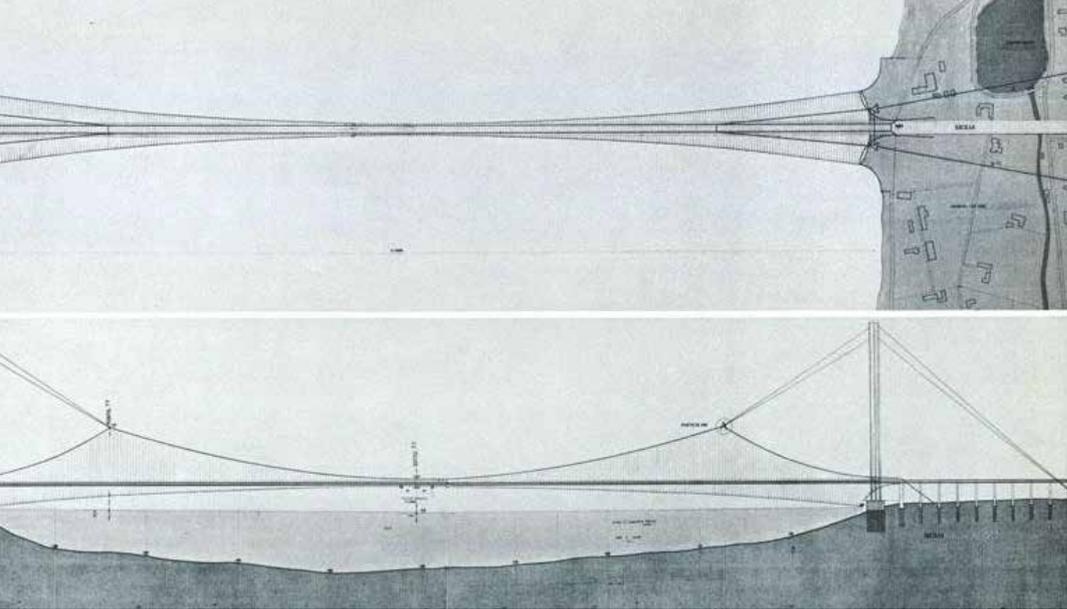
Il ruolo del progettista

Domanda: da dove ripartire? Risposta: dalla profonda consapevolezza del ruolo del progettista, per non dire proprio dell'ingegnere, che deve essere essenzialmente *creatore*, *curatore* e soprattutto *ricercatore*. Altra domanda: già, ma come si forma questa consapevolezza di ruolo? Altra risposta: da una nuova formazione, più solida, più specifica, più professionalizzante, più aperta agli altri "anelli" della catena, dai committenti alle imprese. E anche da regole se non da riscrivere, quantomeno da aggiornare.

Un altro problema di non secondaria importanza appare poi la tirannia del famigerato "rispetto minimo delle norme" e l'assenza di un afflato prestazionale. E qui siamo di fronte a una "castrazione" epocale della vocazione ingegneristica, che deve essere fondata sullo slancio evolutivo, sulla sperimentazione H24, sull'emozione unica nel dare volto e corpo - a beneficio di intere comunità e società - alle *magnifiche sorti e progressive*. Ma siamo dalle parti dell'utopia.

Oggi, è stato detto dai professionisti del Tavolo 3, "al progettista manca il tempo per fare ricerca". Oggi, la conservazione domina sulla prestazione e la diffidenza ha la meglio sulla fiducia, sulla solidarietà. Il progettista è per natura un regista, un direttore d'orchestra, un capitano coraggioso. Dovrebbe volare come Peter Pan prendendo per mano, amorevole e sicuro di sé, Wendy e suoi fratellini. Invece, in linea generale e fatte salve le debite e fortunate eccezioni, oggi non accade nulla di tutto ciò, perché le regole del sistema non lo consentono, perché l'individualismo la fa ancora da padrone. La fotografia della contemporaneità appare dominata





Pianta e profilo del ponte in sospensione sullo Stretto di Messina progettato da Sergio Musmeci. Il progetto è risultato primo classificato nell'ambito del Concorso di idee indetto dall'Anas nel 1970.

dal famigerato “scarico di competenze” tra le funzioni in gioco. Committenti, progettisti, direttori lavori, imprese appaiono “scollati” come placche tettoniche ormai ben diversificate, lungi dall’essere ancora Pangea. Occorre ritrovare punti di contatto, “saldature” necessarie e strategiche, sovrapposizioni di attività che portino valore aggiunto, e non *sottratto*, all’intero processo costruttivo. Alcuni esempi virtuosi sono dati dalla maturazione dell’inevitabilità di accompagnare ogni nuova opera con un articolato progetto della manutenzione, e anche di realizzarla con un’attenzione inedita e particolare a quella che sarà la sua evoluzione nel tempo, la sua vita utile. In gergo accademico si chiama “*progettazione a ciclo di vita*”, un approccio che entra nel profondo della complessità dell’opera infrastrutturale rendendo per così dire il collaudo dinamico, continuativo, e non più statico, ovvero limitato a un punto singolare, all’anno zero.

Un approccio dinamico

Il progetto, è stato detto nell’ambito del gruppo, deve in un certo senso proseguire anche durante la fase di costruzione e anche molto oltre, fino a coprire l’intero esercizio, fino a prevedere fin dall’origine dell’opera costruttiva, i piani necessari al suo prolungamento, al suo miglioramento tecnologico, e persino alla sua eventuale, se necessaria, dismissione. E deve essere costantemente animato, occorre ribadirlo, da una passione per la ricerca che può diventare davvero energia evolutiva e positivamente dirompente. Un ambito di confronto oltremodo concreto è quello, è stato suggerito dal gruppo, con il settore automobilistico, che proprio grazie alla ricerca ha trasformato, migliorandoli, i propri prodotti. Mentre gli edifici di oggi sono decisamente troppo simili a quelli del passato.

Chiudiamo segnalando una testimonianza da considerare peculiare ed emblematica della strada da ritrovare, quella dell’architetto Paolo Musmeci,

figlio del grande progettista del viadotto sul Basento a Potenza nonché autore, nel 1970, di un memorabile progetto di attraversamento dello Stretto di Messina (ne abbiamo parlato nel capitolo dedicato allo *Scenario*). *“Per mio padre - rileva Musmeci - era fondamentale immergersi nella cultura del cantiere, nell’esperienza di cantiere. Per questo sostengo che l’università debba produrre ogni sforzo per costruire legami profondi e costanti tra le nozioni impartite e, per l’appunto, il mondo del cantiere. L’altro motore di ogni grande intervento infrastrutturale, per mio padre era la passione per il progetto, che procede di pari passo con quella per la sperimentazione, per l’innovazione, per la ricerca. Considerazioni come queste, che sono state le basi culturali di infrastrutture uniche, ritengo spieghino bene il giovamento che avrebbero gli studenti nell’approfondire nel corso della loro formazione le vite e le opere di tutti i grandi dell’ingegneria italiana. Le università dovrebbero tenerne in debito conto, perché il racconto del passato può davvero aiutare i giovani a trovare quella passione preziosa che è poi l’autentica anima del buon costruire”.*

3

Progettazione e
Direzione Lavori

Tavolo 4

Imprese esecutrici

Partecipanti

Ing. Edgardo **Campane**, libero professionista / *facilitatore*

Ing. Carlo **Calisse**, CEO **Flexcomp** / Consultant Quality, Technology and Organization **Isocell**

Geom. Emilio **Casiraghi**, Direttore Tecnico **Casiraghi**

Sig. Rino **Causaprino**, Responsabile Commerciale **Samcementi**

Ing. Rocco **Chiarello**, Responsabile Produzione **RDB Italprefabbricati**

Sig. Luciano **Cocco**, Tecnico Commerciale **Tensofloor**

Arch. Mauro Gazzotti, **Tekna Chem Group**

Geom. Gianluigi **Pesenti**, Amministratore Delegato **Imprese Pesenti**

Geom. Luigi **Scarpino**, Direttore di Produzione **Paver**



Il gruppo di lavoro

Il gruppo di lavoro di Concretezza che compone il Tavolo 4 annovera una serie di professionisti dell'esecuzione dell'opera costruita, sia in contesti pubblici sia privati, il cui profilo va a comprendere molteplici ambiti di attività, dalla gestione delle commesse ai controlli in stabilimento e in cantiere. È il gruppo in cui i nodi, come si suol dire, vengono al pettine, in cui i bisogni delle committenze prendono forma e i progetti diventano realizzazioni. Le tipologie di opere di cui si fanno carico i professionisti del Tavolo 4, come si diceva, sono varie e diffami, sia per caratteristiche funzionali sia per dimensioni. Ad accomunarli, l'esperienza d'impiego legata al materiale calcestruzzo, non visto come sostanza "povera" e standardizzata, ma come "pietra viva" da conoscere e valorizzare. Per esempio in grandi progetti di prefabbricazione di conci per gallerie o in pavimentazioni, performanti e durevoli, di rilevanti siti industriali.



Regole poco chiare. Il punto di partenza è la “questione normativa” e, in particolare, la **mancanza** - e dunque il bisogno - **di regole chiare e certe**, di risposte concrete a problemi antichi, stratificati, non risolvibili se non si parte da un lavoro corale e paziente di ridefinizione delle priorità di sistema e di riscrittura funzionale delle regole del gioco. A cui devono partecipare non solo gli attori di un singolo settore industriale, ma intere comunità di cittadini e dunque la politica e le “politiche”. Sì, il settore delle costruzioni - del muoversi e dell’abitare - è fortemente rappresentativo della collettività. Svalutarlo significa svalutarci, come comunità. La confusione normativa, sottolinea il gruppo, porta infine a generare un’analoga “non linearità” anche per quanto riguarda le responsabilità in campo, un’altra questione cruciale.

Costruzione incontrollata. **La costruzione è** un percorso tra due punti, la partenza e l’arrivo, ma è un percorso “incontrollato”, ovvero **senza controllo**. Il controllo capillare è garanzia di qualità. La sua assenza di de-qualificazione.

La centralità del prezzo. Lo smarrimento attuale è sistemico, perché da un lato **vince ancora la logica del prezzo più basso**, che non premia in ogni caso il fare impresa, mentre dall’altro la certificazione della qualità del processo e dei suoi elementi è soltanto l’ultimo anello della catena, mentre dovrebbe essere il primo.

Capitolati astratti. Anche i capitolati, oltre alle norme generali, appaiono oggi troppo “astratti” e poco aderenti alla funzionalità dei progetti e alle situazioni reali di cantiere.

Patrimonio sconosciuto. **Il patrimonio infrastrutturale italiano non è oggi sufficientemente “conosciuto”.** Una criticità che rappresenta un ostacolo a ogni seria azione di programmazione su vasta scala di attività di riqualificazione del medesimo e, di conseguenza, di rilancio del settore delle costruzioni.

Prevenzione e durabilità assenti. **La prevenzione**, che deve essere perseguita con tutti gli strumenti a disposizione, **è oggi un’altra grande assente** nel panorama nazionale. Da tempo una parte virtuosa del settore insiste sui concetti di manutenzione programmata, predittiva, *terotecnologica*, ma si tratta di un’avanguardia ancora troppo ristretta. Lo stesso discorso vale per il conseguimento degli obiettivi di durabilità. Vigeva ancora la logica dell’oggi, e non del domani.

Formazione, ma non per l’impresa. Anche per il Tavolo 4 una questione cardine è la qualificazione degli operatori, delle maestranze. **Oggi, la formazione non conduce al raggiungimento di questo obiettivo, essenzialmente perché non è abbastanza attinente alla realtà d’impresa.**

Materiali sulla carta. Sul fronte dei materiali, si nota una **scollatura ancora molto evidente tra le “patenti burocratiche” e lo stato di fatto, in cantiere.** Nei nostri cantieri, inoltre, si riscontra ancora una notevole difficoltà di introduzione e gestione dell’innovazione.

L’assenza del tecnologo. Infine, l’ultima “mancanza” porta a sintesi molti dei discorsi fatti: **nel contesto nazionale è minoritaria la figura del tecnologo dei materiali e in particolare del calcestruzzo.**

4

Imprese
esecutrici

L'analisi / Soluzioni proposte



Nuove regole limpide e funzionali. Occorre pervenire a una semplificazione delle normative, in modo tale che siano più comprensibili ed efficaci. Sono necessarie, se non urgenti, modifiche regolamentari che consentano di: attivare maggiori investimenti in infrastrutture, ottimizzare le diverse fasi lavorative (dal progetto all'esecuzione), rendere più celere l'esecuzione delle opere, e questo sia nei contesti di nuovi interventi, sia di manutenzione, oggi è un fattore prioritario. Un esempio interessante a cui guardare, a questo proposito, è quello delle opere transfrontaliere, le cui criticità determinate dalla complessità degli interventi e dalle differenze storiche e normative, vengono in genere risolte attraverso un confronto approfondito, foriero di soluzioni che potrebbero essere utili anche per il miglioramento dei singoli contesti nazionali, a partire dal livello normativo. Occorre definire meglio, infine, le responsabilità dei diversi attori del contesto costruttivo: committenti, progettisti, imprese e via dicendo.

Controlli collaborativi. Una proposta risolutiva, anche in questo caso di ispirazione internazionale, potrebbe consistere nell'istituzione di organismi terzi che verifichino il rispetto delle normative nei progetti prima dell'approvazione da parte delle stazioni appaltanti e successivamente si occupino del controllo di conformità in fase esecutiva, collaborando con la direzione lavori per superare, in modo collaborativo, difficoltà o imprevisti.

Prezzi, ma non solo. Occorre superare una volta per tutte la logica, ingombrante e pervasiva, del prezzo. Lo si può fare partendo da buone norme che, a loro volta, hanno origine dalla conoscenza e dalla cultura. Un buon punto di partenza, a questo proposito, può essere la consapevolezza che ogni componente del sistema (prestazione, tecnologia, costi...) debba avere un peso bilanciato; occorre dunque ricercare costantemente un equilibrio, che oggi appare assente.

Aderenza a progetto e cantiere. Alle stazioni appaltanti, che dovrebbero dare maggior peso agli operatori virtuosi, si richiede di dare avvio a un profondo ripensamento dello strumento capitolato, lavorando a fondo, per esempio, sulle tempistiche, sia di progettazione sia di realizzazione, indicate nei documenti. Non bisogna accontentarsi di

cronoprogrammi troppo teorici, ma operare per renderli sempre più aderenti alla realtà del cantiere, in tutte le sue sfaccettature.

Database pubblici delle opere. Si rende necessaria la creazione di piattaforme di monitoraggio interconnesse e avanzate su scala nazionale. Database pubblici, sull'esempio dell'istituendo AINOP (Archivio Informatico Nazionale delle Opere Pubbliche presso il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti), da cui possano attingere tavoli permanenti di confronto incaricati nel fornire soluzioni di prevenzione.

"Libretti" di manutenzione. Costruire opere progettate durevoli significa assicurare minori costi in gran parte della vita utile delle opere stesse. A tutto vantaggio dell'ambiente e degli utilizzatori finali, i cittadini. Sul piano della gestione delle attività di manutenzione una proposta concreta può essere la redazione di "libretti" o certificati di manutenzione attinenti alle distinte realtà di opere e dotazioni infrastrutturali, all'interno dei quali i materiali costitutivi delle stesse vengano capillarmente descritti e catalogati.

Nessi tra cantiere e scuola. La proposta è anche in questo caso di istituire tavoli permanenti di operatori del settore che possano gettare le basi per una formazione più mirata, dialogando in modo serrato con il mondo della scuola. Un'altra proposta concreta può essere l'intensificazione delle buone pratiche di affiancamento: un operatore esperto, per esempio, dovrebbe sempre affiancare un neofita.

Plusvalore dai materiali. La conoscenza approfondita dei materiali porterebbe benefici molteplici: dall'"auto-controllo" al miglioramento delle dinamiche del lavoro di squadra, una componente fondamentale all'interno del sistema-impresa. A tutto vantaggio della qualità finale dell'opera.

Una figura indispensabile. Il tecnologo dei materiali e, più precisamente, del calcestruzzo nei cantieri serve come il pane. Occorre istituirlo e soprattutto formarlo, abbinando sapientemente conoscenza teorica ed esperienza sul campo.

L'esperienza di cantiere come base per una riforma delle costruzioni

L'impresa che si mette in gioco. Ragionando non al singolare, ma al plurale. Ovvero come sistema coeso di imprese, soggetti contraddistinti da analoghi "bisogni", ma anche come filiera ad ampio raggio, che va dalla normazione al controllo, passando ovviamente per la formazione. Lo sguardo sulle considerazioni, critiche e propositive, emerse dalla discussione del Tavolo 4, ci porta dritti al concetto di coesione, da sostituire a quello di "scollamento", che poi vuol dire incoerenza, difetto costruttivo, non di un edificio o di un'infrastruttura, in questo caso, ma di un intero sistema tecnico-economico. Sembra quasi di vedere trasposti su un piano più generale e allargato i principi aurei della regola dell'arte, dell'antica cultura anche e soprattutto italiana del saper fare bene le cose, nel nostro caso dentro un cantiere. Così come l'impresa seria e qualificata oggi (pur tra mille difficoltà) trova ancora la propria linfa vitale nella correttezza esecutiva o nella risoluzione dei problemi - è questo, in fondo, il suo Dna - la stessa siffatta impresa si propone come attore fortemente propositivo nel non più rinviabile processo di riforma del sistema delle costruzioni. L'esperienza c'è tutta, la buona volontà pure, e allora vale la pena stare a sentire con grande attenzione.

Prezzo *versus* controllo, caducità *versus* durabilità, rappezzo *versus* prevenzione. Anche in questo caso i punti chiave riguardano un deciso cambio di paradigma: sostituire nel peso specifico i secondi termini ai primi significherebbe migliorare il lavoro di tutti e fornire ai committenti, ovvero alle nostre comunità, beni-valore più efficienti e sicuri.

Conoscere per migliorare

Ma come fare per ribaltare lo scenario attuale? Il Tavolo 4 fornisce soluzioni precise, del tutto concrete, evidenti buoni frutti di un vissuto professionale che non si improvvisa. Innanzitutto, bisognerebbe istituire organismi terzi - gli *arbitri*, insomma - che si occupino del controllo sia a monte sia a valle, ovvero dal rispetto delle normative all'interno dei progetti prima delle approvazioni delle stazioni appaltanti fino alla verifica delle conformità in fase esecutiva. Quindi, è fondamentale gettare "ponti", istituendo tavoli formativi tutti accomunati da un unico fattore: generare funzionalità, operatività, efficienza al servizio del miglioramento delle attività di cantiere.





4

Imprese esecutrici

È il caso del tavolo scuola-impresa, per esempio, fondamentale. Perché la formazione deve puntare dritto all'obiettivo: le buone pratiche di cantiere. Ma è anche il caso del tavolo, o del percorso di condivisione, che dovrebbe portare a una riforma dei capitolati in favore di un'aumentata aderenza dei medesimi alla "vita vera" dei siti operativi. Molto interessanti anche le proposte afferenti al "pianeta manutenzione": l'impresa edile italiana, quella seria, torniamo a sottolinearlo, è più che mai consapevole che il degrado del nostro patrimonio urbanistico e infrastrutturale lo si arresta solo impostando un duplice livello di conoscenza, delle opere e degli operatori. Le opere vanno catalogate in un *database*, pubblico e nazionale, secondo un metodo che può condurre alla creazione, per ognuna di esse, di un "libretto d'uso", di una carta d'identità affidabile e completa all'interno della quale la voce "materiali" sia messa in primo piano. Gli operatori, invece, vanno adeguatamente formati, specializzati, calati il prima possibile nella realtà esecutiva e dotati di una conoscenza approfondita proprio in fatto di materiali, l'autentica anima di ogni opera costruttiva. L'impresa, dunque, si è messa in gioco e il suo ruolo è strategico. Ora sta agli altri "anelli" fare adeguatamente squadra con lei per scalare insieme la classifica di un "campionato" che ha portato nel mondo i ponti, gli acquedotti e le strade romane, nonché le mura del Cremlino e le grandi dighe, e che oggi non riesce a risolvere adeguatamente il problema delle buche nei grandi centri urbani a causa di un utilizzo esecutivamente maldestro (leggi: battendo con il badile mucchietti di asfalto gettati in cavità non trattate...) di materiali poco performanti. Su la testa, le cose possono andare decisamente meglio di così.

Tavolo 5

Produzione (cemento, calcestruzzo, aggregati, additivi, macchine, impianti)

Partecipanti

Dott.ssa Valeria **Campioni**, Vice Presidente **Istituto Italiano per il Calcestruzzo** /
facilitatore

Geom. Riccardo **Bonafé**, Tecnologo del calcestruzzo e Responsabile
della Qualità di **Calcestruzzi Srl**

Ing. Fabio **Carollo**, International Marketing & Sales Department **Euromecc**

Sig. Luigi **Cocco**, Sig. Michele **De Petris**, Sig. Alessandro **Galli**, Arch. Mauro **Gazzotti**,

Geom. Gerardo **Orsogna**, Sig. Walter **Pilati**, Area Commerciale **Tekna Chem**

Sig. Enrico **Grivel**, Amministratore Delegato **Finplast**

Sig. Moreno **Marola**, Responsabile Ufficio Tecnico e Commerciale **Elettro Sigma**

Geom. Enrico **Minoia**, Tecnologo del calcestruzzo e Responsabile di Laboratorio **LPM**

Sig. Roberto **Montrosset**, Amministratore Delegato **Calcestruzzi Valle D'Aosta**

Ing. Marco **Nicoziani**, Responsabile tecnico **OMG-SICOMA**

Sig. Alfoso **Sciandra**, Product & Sales Manager, Concrete Division **IMER Group**

Sig. Marco **Severini**, Responsabile Nuove Tecnologie e Ufficio Estero **Elettro Sigma**

Ing. Roberto **Sgarbi**, Sales **Engineer Elettrondata**

Sig. Gianluigi **Pesenti**, Amministratore Delegato **Imprese Pesenti**



Il gruppo di lavoro

Le professionalità partecipanti al Tavolo 5 di Concretezza 2019 hanno dato corpo e voce a un “anello” particolarmente cruciale per l’intero settore delle costruzioni, in quanto rappresentativo dell’intera filiera della produzione di calcestruzzo e responsabile, di fatto, di tutte le fasi del processo: dalla lavorazione delle materie prime al trasporto in centrale di betonaggio, alla “produzione” in impianto, fino alla messa in opera. Le competenze in campo sono state molteplici e orientate all’operatività e alla piena funzionalità di costruzione e costruito, con l’obiettivo comune di ottenere un calcestruzzo di qualità, ripetibile e durevole. Completano il quadro specifiche capacità gestionali e tecnico-commerciali, ovvero permeate da un’attitudine al *problem solving* e alla ricerca di soluzioni su misura delle domande del mercato, nonché una vasta conoscenza delle normative di settore (pregi e difetti) e una marcata esperienza anche degli analoghi contesti internazionali.



Inefficacia operativa. Il gruppo reputa la certificazione FPC degli impianti introdotta dal DM 14/1/2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) - ovvero l'obbligo di conformità al Controllo di Produzione in Fabbrica (FPC *Factory Production Control*) - di limitata utilità, in ragione del fatto che viene generalmente concessa, peraltro a seguito di verifiche più burocratiche che efficacemente operative, anche a impianti a controllo manuale. Il punto chiave, più in generale, è lo "scollamento" tra la documentazione di supporto e le effettive condizioni d'uso delle tecnologie di produzione. In altri termini: sussiste una profonda distonia tra "carta" e "realtà". Un'attitudine che si manifesta peraltro, e non di rado, anche in altri processi che coinvolgono la filiera. Uno su tutti messo in evidenza dal gruppo: la Dichiarazione di Prestazione (DoP) degli aggregati.

Lacune normative. La norma europea UNI EN 206 relativa a specificazione, prestazione, produzione e conformità del calcestruzzo - integrata, per quanto riguarda l'applicazione di calcestruzzo strutturale in Italia, alla norma nazionale UNI 11104 - risulta "confusa e lacunosa" per quanto riguarda, in particolare, gli aspetti produttivi.

Ripensare le Linee Guida. Le "Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale" e le "Linee Guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera", emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel settembre 2017, a seguito dell'attività dell'Osservatorio per il calcestruzzo e il calcestruzzo armato, necessitano - a parere del gruppo - di una significativa attività di ripensamento e riformulazione.

Raccomandazioni disattese. In generale, lo strumento della "raccomandazione" contenuto nei documenti istituzionali all'estero viene interpretato come un obbligo funzionale al miglioramento complessivo del processo e del prodotto, mentre in Italia è in massima parte disatteso, dunque di pressoché nulla utilità.

Regole e mercato. Sempre riguardo alle norme, un altro punto *dolens* manifestato dal gruppo riguarda il fatto che le regole non appaiono ispirate dal soddisfacimento delle esigenze specifiche del mercato, di qui la percezione diffusa di una discrepanza - foriera di negatività - tra principi e contesti reali. A questo si aggiunge il fatto che, in alcuni casi, le stesse norme vengono applicate in modo erroneo rispetto al dettato originario, frenando ulteriormente le attività imprenditoriali.

Il prezzo detta legge. A proposito di mercato, è opinione condivisa tra i partecipanti che l'obiettivo generale della filiera non sia, oggi, il raggiungimento di elevati standard di qualità del prodotto, bensì esclusivamente "il prezzo più basso". Nasce da questa "finalità distorta", anche l'atavico rifiuto - tipicamente italiano - all'impiego del mescolatore nella produzione di calcestruzzo preconfezionato (all'estero non è un obbligo di legge, ma è diventato nel tempo una generalizzata e meritoria consuetudine).

5

Produzione
(cemento, calcestruzzo,
aggregati, additivi,
macchine, impianti)

La questione dei controlli (mancati). *Se a monte* del processo produttivo, il sistema sembra già denotare una serie di criticità non trascurabili, il discorso prosegue e si intensifica durante il “viaggio” del materiale verso *valle*, ovvero dall’impianto al cantiere. Lo si avverte **dall’assenza di controlli, se non meramente manuali**, dopo la fuoriuscita del calcestruzzo dal sito di produzione, a sua volta generalmente non attrezzato (leggi anche: *non automatizzato*) per garantire l’opportuna tracciabilità e, di conseguenza, ripetibilità/costanza produttiva. In sintesi: mancando il monitoraggio, la qualità finale risulta una vera e propria incognita. Ma il *deficit* di controllo non riguarda soltanto il *dopo*, ma anche il *prima* dell’approdo all’impianto degli aggregati. Questo anche e soprattutto in ragione del **“faro” del prezzo più basso** citato al punto precedente, che di fatto limita o azzerava le analisi, per esempio, in ambito cava. I controlli interni di laboratorio sugli aggregati in impianto, inoltre, non sono risolutivi nella gestione delle non conformità dei medesimi. Il che è spiegabile anche in ragione del fatto che i lotti, per motivi di spazio, risultano difficilmente rintracciabili. In più, la normativa si limita a richiedere analisi a campione e un semplice cartello di indicazione. In sintesi: il controllo del calcestruzzo preconfezionato risulta decisamente più semplice rispetto a quello dei singoli aggregati.

Caos impianti. Tornando al “viaggio” del calcestruzzo verso il cantiere, non possiamo non tornare sulla questione cruciale **dell’obsolescenza di numerosi impianti di betonaggio**, resa palese dal fatto di non essere dotati di idonee attrezzature di mescolazione, e dalla persistente e non regolamentata coabitazione, sul territorio nazionale, di impianti cosiddetti di dosaggio (*dry*) e di confezionamento (*wet*), questi ultimi molto meno diffusi dei primi. Allo stesso modo, **non esiste oggi una scala di valori riconosciuta che distingua**, a beneficio delle scelte del mercato e della qualità finale del prodotto, **gli impianti manuali da quelli automatizzati**, nonché gli impianti dotati di laboratorio da quelli che ne sono sprovvisti.

Cause del degrado. Chiudiamo con due ulteriori spunti di riflessione critica emersi dal confronto all’interno del gruppo. Il primo riguarda l’individuazione di una serie di cause all’origine di questa situazione di “stallo” per la filiera, per l’intero comparto delle costruzioni e, di conseguenza, per il sistema-Paese nella sua totalità. La prima è la scarsa efficacia normativa di cui si è già detto e a cui si accompagnano i fattori di debolezza dei capitolati, anch’essi poco orientati alla chiarezza e alla funzionalità (un esempio tra i molti possibili: **oggi le prescrizioni riguardano prevalentemente la classe di lavorabilità e le resistenze a compressione, mentre dovrebbe essere considerata quantomeno la permeabilità, un fattore indispensabile per garantire durabilità alle opere**). La seconda causa torna a riguardare la questione del prezzo, a partire da quello del calcestruzzo (oggi fissato dalle multinazionali) per arrivare a quello imposto dagli appaltatori, generalmente guidati da logiche e dinamiche votate al massimo ribasso. Infine, occorre ritornare sull’assenza di controlli *super partes*, in pre-produzione e produzione, come abbiamo visto, ma anche nelle fasi esecutive, ovvero nel cuore del cantiere. Un contesto che va a svantaggio di chi percorre la strada maestra della certificazione e del rispetto virtuoso delle regole e che troverebbe giovamento, conforto e stimolo, per esempio, in ispezioni ministeriali ricorrenti ed effettive, così come in indicazioni migliorative da parte delle direzioni lavori.

Formazione inadeguata. Il secondo e conclusivo punto critico messo in rilievo dal gruppo ci porta, infine, al centro di una questione fondamentale: quella della **(non adeguata) formazione** degli operatori. Un *deficit*, questo, che coinvolge praticamente tutte le figure chiave del processo produttivo: dall’addetto di laboratorio a chi si occupa del trasporto del materiale, fino alle figure tecnico-commerciali. Un “vuoto generalizzato di competenze” aggravato dalla nota arretratezza nostrana in fatto di investimenti in innovazione tecnologica.



Calcestruzzo solo dal mescolatore.

Al produttore titolare di un impianto privo di mescolatore - sottolinea il gruppo - non dovrebbe essere consentito di indicare il prodotto commercializzato come "calcestruzzo", ma con l'espressione "componenti dosati". Nella bolla di accompagnamento dovrà indicare espressamente che il "prodotto calcestruzzo verrà in seguito confezionato tramite vettore" (un termine, quest'ultimo, in ogni caso da revisionare sostanzialmente). Solo chi è dotato di mescolatore avrebbe la facoltà di evidenziare sulla bolla che il materiale venduto è effettivamente calcestruzzo, indicandone anche la relativa classe di resistenza.

Riforma normativa. Necessità e urgenza di un'azione riformatrice delle normative in essere (su tutte la UNI EN 206/UNI 11104), in assenza della quale sopperire con un'autoregolamentazione del settore fondata sui concetti di legalità, verifica, collaborazione e qualità.

Dialogo a tutto campo. Coinvolgimento di tutti gli attori del settore delle costruzioni nel dibattito riguardante le modalità da individuare per aumentare sensibilmente la conoscenza e il controllo del calcestruzzo.

Una regia per il controllo. Genesi e costituzione di un soggetto di riconosciuta autorevolezza a cui demandare le attività di controllo dell'intero processo di filiera, dall'approvvigionamento alla produzione, all'esecuzione (tutte, indistintamente, da intensificare). Questo a tutela delle diverse professionalità in campo e delle distinte e specifiche responsabilità, nonché naturalmente della qualità finale dell'opera.

Banca dati istituzionale. Attivazione di una banca dati istituzionale e accessibile online degli impianti di betonaggio, costantemente aggiornata, contenente il completo feedback di produzione, da integrare con una mappa, anch'essa sempre in aggiornamento, in cui si rappresentino anche visivamente le dotazioni delle singole strutture produttive, con particolare enfasi sull'impiego del mescolatore. La trasparenza e la diffusione dei dati, nonché il confronto distintivo (in termini per esempio di FPC o altre certificazioni, così come di caratteristiche impiantistiche, per esempio dosaggio versus confezionamento) porterebbe a innescare un meccanismo di competizione virtuosa, che darebbe un impulso significativo all'intero settore.

Certificazione volontaria. Varo di una certificazione volontaria, in cui il controllo non sia soltanto documentale e procedurale, ma riguardi essenzialmente e principalmente le caratteristiche oggettive del materiale.

Credito e tariffe. Sviluppo di meccanismi per la tutela del credito e la codificazione di tariffe adeguate a prescrizioni e prestazioni.

Temperature estreme. Obbligo di sospensione della produzione di calcestruzzo in presenza di temperature estreme (eccessivamente calde o eccessivamente fredde).

5

**Produzione
(cemento, calcestruzzo,
aggregati, additivi,
macchine, impianti)**

La sintesi di Concretezza

Dal massimo ribasso alla massima qualità attraverso un confronto costruttivo a tutto campo

59

Mettere in atto una rivoluzione copernicana. È questo l'invito accorato di un comparto - anzi, di una parte particolarmente virtuosa del medesimo - di fronte allo *status quo* nel campo della produzione di calcestruzzo, in Italia, nel 2019. Rovesciando con coraggio la logica del "massimo ribasso" per sostituirla con quella della "massima qualità". È una finalità decisamente ambiziosa. E il compito è arduo. Anche perché per portarlo a termine occorrono unità, solidarietà, collaborazione. "Fare sistema", in questo quadro, non è soltanto uno *slogan*, bensì un metodo di lavoro che poggi su principi che non prevedono scappatoie, ma che diano il la, per così dire e tra molte virgolette, a una vera e propria "Costituente del calcestruzzo".

Il quadro emerso dal confronto è desolante: norme eteree e non ispirate, iniziative legislative comunitarie che all'approdo italiano risultano depotenziate, interpretazioni peggiorative, certificazioni fuorvianti, controlli assenti, arretratezza tecnologica, *vacuum* formativo. Un circolo vizioso, in pratica, determinato a monte dal non adeguato ascolto, nella scrittura delle regole, della parte sana del comparto produttivo, e a valle dall'estrema e incontrollata *deregulation* commerciale. È il prezzo, e non la qualità, a farla da padrone. Occorre, per i partecipanti al Tavolo 5, cambiare l'aggettivo: trasformare il "vizioso" in "virtuoso", sostituendo l'incomunicabilità diffusa tra gli anelli in un'azione forte di comunicazione e cambiamento, a tutto campo. All'Americana, potremmo dire. Nel senso di libero mercato sì, ma con piena trasparenza (e quindi determinazione del valore) su competenze tecniche e investimenti tecnologici, su storie imprenditoriali e *know how* specialistici.



Merito e trasparenza

Da dove partire? Da una riforma delle norme, innanzitutto, quindi degli strumenti-capitolati, in funzione della generazione di una rigorosa cultura del controllo che premi il merito e le eccellenze. Il tutto in piena trasparenza, attivando *database* e *ranking* pubblici, creando, in conclusione, un ambiente di competizione sano. Ma per farcela, è consapevolezza diffusa, non solo è opportuno, ma si rivela necessario dialogare con tutte le forze sane e virtuose del settore, allargare il campo, creare ponti, generare un *network* animato dallo stesso spirito, che deve essere tecnico, scientifico, votato alla trasparenza e all'interesse collettivo, nel senso del mercato ma anche, per l'appunto, della collettività, dal momento che la consapevolezza di fare un lavoro utile e spesso salvifico è forte, mentre fare diversamente significherebbe dare la luce a opere inutili e potenzialmente dannose. In questo quadro, diventa emblematica la questione del mescolatore, il grande assente dagli impianti di casa nostra, il volano della qualità oltreconfine.

Il caso del mescolatore

La questione è “antica” e più volte è stata sollevata in molti ambienti della comunità tecnica. Per esempio, a seguito di uno studio realizzato dall’Istituto Italiano per il Calcestruzzo¹ del giugno 2008 elaborato da Silvio Cocco e Valeria Campioni, che sottolineava, tra i molteplici fattori distintivi, l’aumento dell’impermeabilità del materiale pre-mescolato, con conseguente aumento della durabilità generale dell’opera, nonché un inferiore contenuto d’aria determinato dall’impiego del mescolatore, “un’attrezzatura indispensabile - notavano gli autori 12 anni or sono - se si vogliono produrre calcestruzzi di alta qualità”. Leggiamo ancora nelle conclusioni del documento: “Si può affermare che l’utilizzo del mescolatore è pratica permanente in tutti gli impianti dei Paesi Scandinavi, Inghilterra, Olanda, Germania e Svizzera, e anche Grecia, Turchia, Marocco e Portogallo e nella quasi totalità degli impianti in Spagna, Francia e Belgio. Che la sua presenza sia il risultato di riscontri economici e non solo di disposizioni normative è attestato dal fatto che, quasi ovunque, all’estero gli impianti non presentano sistemi di bypass del mescolatore, sistema frequentemente presente negli impianti nostrani. [...] Una buona centrale di calcestruzzo preconfezionato dovrebbe essere dotata di miscelatore fisso nell’impianto; [...] ove esso esiste è chiamato ‘premiscelatore’, erroneamente perché va considerato il vero miscelatore. Un calcestruzzo di alta qualità acquistato in centrale dovrà essere preparato con ‘premiscelatore’ e la funzione dell’autobetoniera in tal caso si limiterà a quella di un rimescolatore, oltre a quella del trasporto”.

Otto anni dopo, per l’esattezza il 17 marzo 2016, lo studio dell’Istituto fu il perno analitico su cui si fondò un’interrogazione parlamentare presentata al Ministero delle Infrastrutture e Trasporti dall’On. Basilio Catanoso e volta a richiedere quali iniziative il dicastero intendesse adottare “al fine di promuovere l’adozione di una normativa adeguata, disciplinante il ciclo di confezionamento del calcestruzzo, che imponga l’obbligo per i produttori dello stesso di adoperare un mescolatore fisso in impianto”². Interrogazione il cui incipit ci ricorda il triste “appuntamento con la prossima disgrazia” menzionato da Silvio Cocco nella Prefazione di questo Rapporto Concretezza 2019: “Da anni, purtroppo, si assiste al crollo geograficamente indiscriminato di viadotti appena ultimati, di scuole appena ristrutturate, di ponti, di autostrade e di edifici [...]”... “Gli studi effettuati dall’Istituto Italiano per il Calcestruzzo circa le differenze qualitative tra il calcestruzzo preconfezionato, prodotto mediante mescolatore fisso in impianto, e quello prodotto mediante carico diretto in autobetoniera evidenziano come l’adozione di un mescolatore fisso garantisca il raggiungimento di un grado di omogeneizzazione del calcestruzzo più elevato e quindi di un miglior spandimento e una quasi totale idratazione del cemento impiegato evitando, durante la posa in opera, la formazione di nidi di ghiaia o agglomerati di cemento.

1. Silvio Cocco, Valeria Campioni (a cura di), “Studio sulle differenze qualitative tra il calcestruzzo preconfezionato prodotto mediante premiscelatore (wet) e mediante carico diretto in autobetoniera (dry)”, Monticello Brianza (Lecco), 17 Giugno 2008.
2. Atti della Camera dei Deputati, Interrogazione 4-12558, seduta n. 592 del 17 Marzo 2016.
3. Atto della Camera dei Deputati n. 3875.





Quindi l'adozione del mescolatore fisso in impianto dà luogo a un prodotto qualitativamente migliore [...]; i riferimenti normativi oggi esistenti in materia risultano però contraddittori. Infatti, se da un lato, la norma europea UNI EN 206, all'articolo 9.8, laddove nella nota a margine dello stesso precisa che «Dopo la miscelazione principale, la durata di rimiscelazione in autobetoniera dovrebbe essere non minore di 1 min/m³, e non dovrebbe essere minore di 5 min a partire dall'aggiunta dell'additivo», sembra fare chiaro riferimento alla necessità di una doppia miscelazione, una principale in impianto e una secondaria in autobetoniera, dall'altro lato sia le cogenti Norme Tecniche per le Costruzioni emesse dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sia le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ammettono la possibilità di una doppia e alternativa via per la produzione del calcestruzzo, da adottarsi a scelta e discrezione del produttore, la prima con miscelazione nel mescolatore fisso e l'altra con miscelazione in autobetoniera. La norma europea UNI-EN 206 così come 'reinterpretate' in Italia dalle

Norme Tecniche delle Costruzioni e dalle relative Linee Guida sul calcestruzzo non prevedono quindi per il calcestruzzo prodotto in Italia l'obbligatorietà dell'uso del mescolatore fisso in impianto; questa fuorviante interpretazione della UNI EN 206 si pone altresì in antitesi con quelle di moltissimi altri Paesi [...] dove il calcestruzzo è prodotto solo ed esclusivamente tramite l'uso del mescolatore fisso e l'autobetoniera viene relegata alla sua funzione originaria di mezzo di trasporto».

Lo stesso Catanoso, il 6 giugno successivo presentò una proposta di legge relativa all'«Obbligo di utilizzazione del mescolatore fisso per la produzione di calcestruzzo»³. La proposta fu affidata alla VII Commissione Ambiente il 6 luglio 2016. Poi, della proposta così come della questione nel suo complesso, si persero le tracce. E neppure alle successive e già menzionate Linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2017) e l'aggiornamento alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (2018) capitò di apportare, in questa specifica materia, un qualsivoglia indirizzo riformatore.



5
Produzione
(cemento, calcestruzzo,
aggregati, additivi,
macchine, impianti)

Tavolo 6

Controlli (dal laboratorio al cantiere)

Partecipanti

Arch. Stefano **Lancellotti**, Consulente **Tekna Chem Group** / *facilitatore*

Geom. Renzo **Aicardi**, **Studio Aicardi**

Ing. Pietro **Cardone**, **Laboratorio TECNOCONTROLLI**

Prof. Sara **Cattaneo**, Professore Associato Tecnica delle Costruzioni **Politecnico di Milano**

Geom. Angelo **Comendulli**, tecnologo **Istituto Italiano per il Calcestruzzo**

Ing. Pasquale **De Marcellis**, **ICMQ**

Ing. Moris **Marandini**, Responsabile Sistema Qualità **Paver**

Ing. Michele **Mori**, Direttore Produzione **SINA** (Gruppo **ASTM**)

Ing. Roberto **Nascimbene**, Capo Dipartimento Costruzioni e Infrastrutture **Eucentre**

Dott. Leonardo **Nigro**, Amministratore Delegato **Elettrondata**

Geom. Sheraz **Kalid**, tecnologo **Istituto Italiano per il Calcestruzzo**



Il gruppo di lavoro

Preparazione, strumentazioni avanzate, certificazione. La scienza è di casa al Tavolo 6, accompagnata peraltro da un approccio culturale che non la rende esercizio sterile, ma sa trasformarla in fertile iniziativa di miglioramento dell'intera filiera. Stiamo parlando, essenzialmente, di scienza dei materiali vissuta profondamente sul campo dai professionisti del controllo e della qualità - in progettazione e in impianto così come in cantiere - che compongono questo gruppo. Profondi conoscitori del calcestruzzo in tutte le sue componenti, dagli aggregati ai cementi, alle modalità produttive ed esecutive, passando per i mix design e gli additivi. In sintesi, è il tavolo dei laboratori ufficiali deputati al controllo e dei tecnici che con essi in azienda quotidianamente si interfacciano. Il loro impegno: dare effetto a una verifica rigorosa di tutti i passaggi che sia funzionale al riconoscimento, e dunque al raggiungimento, della piena qualità dell'opera costruita.



Certificazioni inefficaci e controlli carenti.

La certificazione FPC (Controllo di Produzione in Fabbrica) non è assolutamente sufficiente per garantire la qualità del prodotto finale - nel caso specifico del calcestruzzo - nel momento in cui approda al cantiere. Il gruppo, inoltre, segnala la mancanza di controlli specifici per il monitoraggio della costanza e dell'omogeneità delle forniture.

Formazione ai minimi termini. Sul piano dell'apprendimento, viene sottolineata l'insufficiente formazione - sia intellettuale sia pratica - da parte di tutti gli addetti ai lavori coinvolti nel processo costruttivo.

Cantieri dimenticati. In particolare, si riscontra una scarsa affidabilità dei controlli in alcune specifiche tipologie di opere: ovvero i piccoli cantieri pubblici e quelli riguardanti l'edilizia privata.

Gap vecchio-nuovo. Appare inoltre evidente la disparità di controlli e di richieste di prova tra gli edifici esistenti (pochi controlli) e le nuove costruzioni (molti).

Calcestruzzi modesti. In generale, è esperienza comune e diffusa che i calcestruzzi forniti ai cantieri siano, con le dovute eccezioni, di modesta qualità.

Problemi di filiera. Le carenze di attenzione sul piano dei controlli, sia dal punto di vista quantitativo sia qualitativo, sono da considerarsi diffuse all'intera filiera delle costruzioni, dalla scrittura di bandi e capitolati a cura di Pubbliche Amministrazioni e stazioni appaltanti ai collaudi, passando per le attività di progettisti, Responsabile Unico del Procedimento (RUP) e del Direttore Lavori (DL).

Personale impreparato. Si denota infine un'insufficiente formazione del personale tecnico di laboratorio di I, II e III livello per il controllo in cantiere di cui al comma 59 del DPR 380/2001 (*Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia*, in Gazzetta Ufficiale n. 245 del 20/10/2001 - Suppl. Ordinario n. 239).



1. La nota "Duck Rabbit Illusion" è una rappresentazione figurativa (a sinistra) proposta nel 1892 dallo psicologo statunitense Joseph Jastrow per illustrare una forma di illusione ottica. La figura in questione è composta da un'unica immagine che, alternativamente, può essere interpretata percettivamente come la testa di un'anatra che guarda verso sinistra, oppure di un coniglio che guarda verso destra.
2. "Cambiamento di paradigma" o "scienza rivoluzionaria" sono espressioni coniate dallo stesso fisico, storico e filosofo statunitense Thomas S. Kuhn (1922-1996) nella sua fondamentale opera "La struttura delle rivoluzioni scientifiche" (1962) per descrivere un cambiamento nelle assunzioni basilari all'interno di una teoria scientifica dominante. Proprio in questo testo, Kuhn commenta la succitata "illusione anatra-coniglio" di Jastrow utilizzandola per esemplificare ulteriormente il "riorientamento gestaltico" che si genera nel passaggio da un paradigma scientifico all'altro.

L'analisi / Soluzioni proposte



Registrazione certificata. Il gruppo ha codificato una serie di proposte funzionali alla risoluzione di buona parte delle criticità esposte. Innanzitutto, occorre dotare le bilance degli aggregati di "Alibi Memory" per la sistematica registrazione certificata di tutte le singole pesate realizzate in centrale di betonaggio. Deve quindi essere prevista una certificazione dei sistemi di automazione in cui venga ricompreso l'obbligo di emissione del DDT (Documento di Trasporto) solo ed esclusivamente da parte del sistema provvisto di stampa del ciclo sul DDT stesso.

Controlli dall'impianto al cantiere. È indispensabile rendere obbligatorio il controllo del calcestruzzo fresco presso il cantiere, in particolare per quanto riguarda il rapporto A/C (Acqua Cemento) reale e trattenuto al vaglio da 4 mm ogni 30/40 mc/gg, ma soprattutto prevedendo un'attività di prequalifica del mix già all'impianto. Occorre infine, per evitare possibili nuove aggiunte d'acqua, verificare il mantenimento della medesima classe di consistenza almeno per 60 minuti.

Certificazione delle competenze. È necessario, per non dire indispensabile, che le istituzioni scolastiche in generale e universitarie in particolare, prevedano un percorso che porti alla certificazione delle competenze.

Tracciabilità e tecnologia. Occorre introdurre la tracciabilità obbligatoria del prelievo attraverso l'individuazione di un soggetto unico (laboratorio) responsabile del prelievo stesso e delle relative prove. Le strutture, per gestire al meglio la propria attività, devono adottare tutte le tecnologie elettroniche innovative quali i codici a barre, i codici QR, il microchip, il sistema GPS.

Più controlli, da normativa. È più che mai necessaria la revisione delle normative e delle relative circolari applicative, in funzione di un aumento di controlli e richieste di prove presso i cantieri riguardanti gli edifici esistenti.

Completa automazione degli impianti e obbligo del mescolatore. Si propone di annullare l'attuale possibilità normativa relativa alla concessione di

pesate manuali presso le centrali di betonaggio e di introdurre l'obbligo per tutti i produttori di provvedere alla completa automazione dell'impianto. Contestualmente, è indispensabile introdurre nella normativa l'obbligo per ogni centrale di betonaggio di introdurre e dotarsi del mescolatore.

Premialità e soglie di accesso. Per quanto riguarda la risoluzione di problematiche di tipo "sistemico", il gruppo propone di attivare un circolo virtuoso derivante dall'applicazione cogente di un meccanismo di premialità, per chi aderisce, basato su un punteggio atto a formare i requisiti per la partecipazione all'erogazione di fondi della Pubblica Amministrazione, nonché agli appalti di progettazione (progettisti) ed esecutivi (imprese), a cui si potrà accedere solo dopo il raggiungimento di una soglia minima di punteggio percepito negli ultimi tre anni di attività.

Paradigma da capovolgere. Un obiettivo strategico per risolvere i problemi di filiera è quello di capovolgere il paradigma dei controlli - inteso come cambiamento nella modellizzazione fondamentale degli eventi (dall'"illusione anatra-coniglio"¹ alle connesse teorie di Kuhn²) -, che devono trasformarsi nell'immaginario di tutti i soggetti partecipanti alla filiera delle costruzioni da "subiti" a "necessari", per poter partecipare alla filiera del gioco. Tutto questo con l'obiettivo di migliorare, intrinsecamente e nel profondo, la qualità del costruito.

Inasprire le penali. In aggiunta a quanto sopra esposto, una proposta pratica/operativa consiste nell'aumentare sensibilmente le penali per i fornitori di calcestruzzo (centrali di betonaggio) che incombono in contestazioni, con il ritiro immediato e cogente del certificato FPC e l'immediata inibizione alla commercializzazione.

Formazione uniforme. Infine, si rende oltremodo necessario rendere omogenea la formazione dei docenti di istituti tecnici e universitari (con particolare riferimento ai corsi di tecnologia), uniformandoli ai protocolli normativi vigenti, per la successiva formazione di personale qualificato.

Dai supervisor delle costruzioni un set di soluzioni di rara efficacia

Dall'occhio attento delle supervisione arrivano le parole giuste - né troppe, né troppo poche - per fornire un'ulteriore quadro, senza sbavature di sorta, dei processi che conducono alla realizzazione delle opere edili o infrastrutturali, con particolare riferimento a quelle in calcestruzzo, e soprattutto su come potrebbero essere migliorati. I partecipanti al Tavolo 6, del resto, sono depositari di caratteristiche del tutto peculiari, essendo gli unici a non partecipare, né "intellettualmente" per così dire, e nemmeno sul piano esecutivo, al processo costruttivo, ma agendo, per l'appunto, esclusivamente come supervisor, ovvero come "arbitri", depositari delle regole di un gioco che tuttavia sono soliti veder "giocare" non sempre con l'auspicio *fair play*.

Già, le regole. Quelle chiare, funzionali, ispirate da principi alti ed equanimi e orientate all'attuazione, nonché alla coerenza, sono il toccasana di ogni attività. Quelle oscure, inefficaci, frutto di stratificazioni e interpretazioni e prive di ogni meccanismo di premio-punizione, sono l'ostacolo per eccellenza. Purtroppo, è parere unanime, ci muoviamo in un contesto più simile al secondo scenario che al primo. E i controlli, in questa landa, anzi l'assenza dei medesimi, appaiono uno specchio particolarmente vivido, ed emblematico, della desolazione generale.

6

Controlli
(dal laboratorio
al cantiere)





Puntare tutto sul controllo

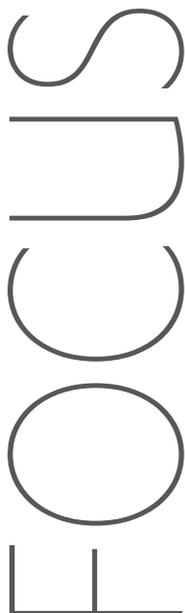
Piccole opere totalmente “incontrollate”, stessa musica nell’edilizia privata, preponderanza della gestione *manuale* delle attività, resistenze assortite all’introduzione dell’automazione, lacune formative, lacune di filiera. Tutti *flash*, tutti “fulmini” poco rassicuranti, insomma, di un mondo del costruire e del costruito che è indubitabilmente “in gran tempesta”, nonostante la calma apparente e ben poco rassicurante che si squarcia nell’universo generalista soltanto quando scatta l’appuntamento, come ha scritto Silvio Cocco nella *Prefazione* a questo Rapporto Concretezza Piacenza 2019, “con la prossima tragedia”.

Ma se vogliamo coltivare una speranza concreta di ritorno al sereno, dobbiamo insignire del ruolo di nocchieri proprio i professionisti del controllo, gli specialisti dei nostri laboratori: oggi riserve indiane, domani fari luminosi che ci faranno entrare, se li seguiremo con fiducia, in porti sicuri. “Concretezza per noi è stata, è e sarà un’occasione unica di espressione - sintetizziamo qui alcune voci emerse proprio dal Tavolo 6 -, nonché un momento di incredulità, dovuta essenzialmente alla sorpresa di aver trovato finalmente un ‘luogo’ dove ci venisse chiesto di riflettere su come migliorare le regole del gioco e quindi il gioco stesso. E di farlo a più livelli, creando ‘ponti’ con altre comunità di professionisti, con gli stessi ‘giocatori’”.

Un paradigma da ribaltare

Se, viste le lacune in essere, la prima rivoluzione copernicana da attuare per cambiare il mondo e il futuro è quella della formazione (Tavolo 1), l’altra sfida epocale tocca proprio il ribaltamento del paradigma nel campo dei controlli, per dirla ancora con Thomas Kuhn. Tavolo 1-Tavolo 6: si chiude un cerchio, si intravede uno schema. Formare l’uomo e insieme il professionista dei materiali, innanzitutto, quindi lasciarlo agire in un contesto dove il controllo è dominante, ma anche intelligente, dove la tecnologia supporta e gli sforzi, le tensioni verso l’alto, il nobile, il bello sono premiate, mentre le “furbizie” sono punite.

Cosa aggiungere d’altro? Sintetizzare ulteriormente quanto emerso negli elenchi di criticità e proposte menzionati, apparirebbe un’operazione in questo caso pleonastica, inefficacemente ridondante. È già tutto scritto lì, basta leggere o, ancora meglio, rileggere, magari più e più volte, i punti in elenco. In pratica: abbiamo una *mappa* e abbiamo una *guida*. A questo punto, non possiamo far altro che metterci in viaggio, con entusiasmo, convinzione e testa sgombra da ogni pensiero. Raccomandando una sola accortezza: fare di tutto per rendere minoritario quell’errore diffuso sapientemente sintetizzato dal noto proverbio cinese che suona più o meno così: “Quando il saggio indica la luna, lo stolto guarda il dito”.



I Focus di Concretezza 2019

Formazione e Lavoro, Filiera delle Costruzioni, Sviluppo e Innovazione

Un primo momento di “gestione trasversale” delle criticità emerse e delle soluzioni accennate o elaborate dai tavoli di Concretezza si è svolto nel pomeriggio della stessa giornata inaugurale della manifestazione, il 26 settembre 2019, nel corso di una sessione di lavoro in cui i partecipanti ai sei gruppi si sono “mescolati” impostando il dibattito su tre Focus di grande importanza, ovvero:

- *Formazione e Lavoro*
- *Filiera delle Costruzioni*
- *Sviluppo e Innovazione.*

Si è trattato di un primo e immediato momento di sintesi e completamento di numerosi discorsi avviati nel corso della mattinata e diventati quindi approfondimenti “settoriali” sintetizzati dai *facilitatori* nella seconda giornata di Concretezza e successivamente nei resoconti delle pagine precedenti (e, come vedremo, successive) di questo *Rapporto 2019*. In questa sede, data la vastità e varietà degli spunti emersi, ci limitiamo ad accendere i riflettori soltanto su alcune delle riflessioni esposte, a testimonianza dell’interesse manifestato dai partecipanti per questa specifica articolazione dei contenuti.

Formazione e Lavoro

La “questione formativa”, di cui ci siamo già ampiamente occupati e che ritornerà con vigore anche nel capitolo di sintesi, il cosiddetto “*Decalogo per la Qualità*”, va gestita ripartendo dai fondamentali, come si suol dire, ovvero dall’ABC del calcestruzzo. Il tecnologo del calcestruzzo di domani potrà e dovrà nascere soltanto se si metterà in campo un metodo antico: quello della serietà, della completezza e dell’efficacia dell’insegnamento e dell’apprendimento. Le basi prima di tutto, ovvero le caratteristiche del materiale, gli strumenti del cantiere, le dinamiche del controllo di qualità. È inefficace e controproducente partire dal “tetto”, bisogna farlo dalle “fondamenta”. “*Oggi vogliono diventare tutti project manager*”, è stato detto, ma poi mancano le figure-architrave dei geometri, in impianto così come in cantiere. Un punto di partenza potrebbe essere l’istituzione di una patente specifica da attribuire a chi sa realmente produrre, mettere in opera e controllare il calcestruzzo. Da conseguire solo dopo aver frequentato corsi di specializzazione orientati alla pratica di cantiere, riconosciuti dagli ordini professionali e adeguatamente sostenuti finanziariamente. La formazione specialistica teorica, ma insieme pratica, come base individuale del tecnico del futuro, dunque. Ma il tecnico di domani, già da oggi si trova sempre di più a operare in un contesto di stretta interazione, collaborazione, cooperazione. E questo anche in virtù delle trasformazioni tecnologiche in atto. Ecco allora, come suggerito in più di uno dei tavoli di Concretezza, che diventa cruciale rimettere al centro della scena la cosiddetta “cultura interdisciplinare”, attualizzandola in funzione del moderno contesto 4.0.



Un esempio storico che ha saputo incarnare questo principio è quello di Sergio Musmeci, progettista (anche) di ponti che partiva sempre da un'idea di connessione, non solo materica, ma anche professionale e, per l'appunto, *culturale*. Anche e soprattutto sui materiali, ingegneri e architetti devono lavorare insieme, perché ogni materiale ha sempre più aspetti o sfaccettature e "leggerle" tutte nel modo più consono e professionale può dare vigore a opportunità - strutturali così come stilistiche - sempre più apprezzabili. Il progetto del ponte sul fiume Basento, a Potenza, esemplifica bene questo approccio, in cui l'ingegneria permea l'architettura, e viceversa. Sul piano formativo è dunque opportuno prevedere anche figure poliedriche, preparate a fare da "link" tra i diversi mondi. Per facilitare e migliorare l'opera non solo nel caso di nuove costruzioni, ma anche nelle manutenzioni, dove l'attività di ripristino strutturale, per esempio, non può essere disgiunta da quella di restauro estetico, in particolare se ci troviamo davanti a opere di altissima scuola come l'idroscalo di Orbetello di Pier Luigi Nervi - è stato portato ad esempio - o le celebri soluzioni di impiego del calcestruzzo a facciavista di Carlo Scarpa.

I tavoli "trasversali" di Concretezza, a proposito di formazione, hanno quindi ribadito e perfezionato alcuni concetti già emersi nel corso dei tavoli settoriali, uno su tutti la necessità di costruire percorsi coerenti e orientati, in ogni passaggio, alla professione. È uno sforzo, questo, in cui sono impegnate per esempio le scuole politecniche, sia universitarie sia post-universitarie, che puntano a formare, tra le altre figure, il *manager del calcestruzzo*: uno specialista che sia tecnico, ma anche "gestore" di procedure (normative, linee guida, eccetera) e di meccanismi operativi complessi. Un modello storico a cui ispirarsi, attualmente, l'alta formazione tecnica è quello degli MBA, i Master in Business Administration a spiccata impronta economico-finanziaria. Mentre esperienze di matrice tecnica a cui ispirarsi non mancano in Paesi avanzati, formativamente parlando, come gli USA, dove peraltro le professioni tecniche sono impostate su percorsi didattici particolarmente e correttamente intensi, date anche le forti responsabilità in gioco.



In ambito universitario, si avverte quindi la mancanza di un piano organico nazionale di coordinamento e l'evidenza di lacune per quanto riguarda l'aggiornamento dei programmi rispetto, per esempio, all'evoluzione di alcune figure chiave del comparto, dal RUP al DL, al collaudatore, di cui gli studenti, oggi, poco o nulla fanno. Su un *link* nodale tra formazione e lavoro si è quindi espresso il presidente di CROIL Augusto Allegrini, che ha proposto la revisione del DPR 328 del 2001, che regola le competenze in funzione del corso di laurea seguito, perché la professione dell'ingegnere non è più inquadrabile in questo schema normativo. I programmi dei corsi di laurea andrebbero da parte loro rivisitati in funzione delle nuove esigenze derivanti dalle modifiche del mercato del lavoro. Mentre l'esame di Stato, che oggi si configura più come "31°" esame universitario che come soglia di accesso alla professione, potrebbe trasformarsi in una sorta di tirocinio *post lauream*. Ancora più a monte, hanno rilevato altri specialisti a *Concretezza*, si dovrebbe pensare a un'estensione del modello dell'alternanza scuola-lavoro, oggi peraltro depotenziato, anche all'università. Si renderebbe così coerente e continuativa, in tutti i passaggi del percorso d'istruzione, quella catena tra teoria e pratica attualmente o assente o troppo allentata.

Filiera delle Costruzioni

La filiera delle costruzioni, entrando nel vivo del secondo Focus di *Concretezza*, deve avere come "mastiche", essenzialmente, il controllo. Una pratica che oggi non è quasi mai preventiva, ma per così dire "post-datata", ovvero entra in gioco, come abbiamo già sottolineato, soltanto di fronte a manifestazioni di degrado o, ancora peggio, di crolli epocali. Questo approccio improduttivo al costruire ha origine da molteplici fattori, ma si è tradotto in un'inevitabile perdita di attenzione alla qualità, basti pensare alla trasformazione di molte imprese da "centrali operative" di esecuzione e regola d'arte a "centrali finanziarie" di gestione delle commesse. Una formazione professionalizzante e una rigorosa catena di controlli sono dunque le condizioni essenziali per generare una filiera costruttiva virtuosa, sotto tutti i punti di vista. Capace cioè da un lato di prosperare e dall'altro di assicurare servizi di eccellenza alle committenze, pubbliche o private che siano, ma anche e soprattutto alle generazioni future, in chiave di piena e realizzata sostenibilità. La costruzione, in altri termini, è un viaggio, a cui occorre da un lato prepararsi adeguatamente e dall'altro accostarsi con una serie di "mappe" indispensabili, come sono le regole, pena lo smarrimento e il non raggiungimento della meta. Ulisse, Dante, il nostro Pinocchio (molto

più di una favola per bambini) sono, in questo ambito, soltanto alcuni degli archetipi letterari che ci possono venire in soccorso per dare evidenza ai concetti di sacrificio, sofferenza, avversità, impegno, intelligenza, passione e infine redenzione, che ogni viaggio umano implica, nella sua profondità. Fuor di archetipo, tra gli strumenti non solo utili ma *fondamentali* da portare con noi in questo non facile percorso, hanno una funzione di spicco, naturalmente, quelli concepiti dalla tecnica e dalla tecnologia, dal mescolatore nella fase produttiva ai sensori per la tracciabilità durante tutto il percorso, fino ai dispositivi per i controlli in sito. È un mondo ideale, questo, che è diventato pienamente reale in molti Paesi dentro e fuori Europa, ma non (ancora) in Italia, dove il viaggio del calcestruzzo, come è stato ribadito a più riprese anche a Concretezza, presenta diverse anomalie. *“Le tecnologie esistono, sono disponibili, in molti casi siamo proprio noi Italiani a svilupparle”*, ha notato un manager. Il punto è però che *“poi non*

le impieghiamo, in virtù di una logica che di logico ha decisamente poco: non si parte dall’analisi delle esigenze in campo, degli obiettivi da raggiungere, a cui lavorare predisponendo un adeguato e mirato set di dotazioni e strumentazioni. Ma si procede ‘a tentoni’, invocando la macchina (la più adeguata?) soltanto quando e laddove si presenta un problema”. Manca la cultura predittiva, preventiva, di programmazione, come possono attestare le numerose realtà imprenditoriali italiane che quotidianamente operano sui mercati esteri e dunque vivono sulla propria pelle il confronto. Poi, anzi prima di tutto, c’è - anzi *non c’è* - il mescolatore, involontario protagonista di un’annosa questione di cui abbiamo trattato a lungo nella sintesi del Tavolo 5, a cui si rimanda. Ma vi sono le autobetoniere “tuttofare”, i viaggi nell’ignoto, i paesi vuoti di tracciabilità nel percorso cruciale tra l’impianto e il cantiere, che si sommano ad altre “maglie larghe” sia a monte, sia a valle. Con tutte le problematiche del caso.





Sviluppo e Innovazione

Infine lo sviluppo e l'innovazione, nel campo delle costruzioni in calcestruzzo, possono essere le armi vincenti per compiere quel salto di qualità auspicato non solo dagli operatori, ma anche dai cittadini tutti. Il traguardo della qualità non può che essere raggiunto, infatti, immettendo nel sistema dosi massicce di R&D e di nuove tecnologie. Per farlo, è indispensabile il sostegno di un *corpus* normativo rinnovato e potenziato, come è stato ripetutamente sottolineato, che sappia per esempio premiare la distinzione, il brevetto, l'esito riconosciuto di un processo di ricerca pluriennale e corroborato da molteplici e ripetuti test.

Gli additivi, in questo così come in altri ambiti, sono un campo di prova oltremodo significativo, in quanto si tratta di formulati frutto di un equilibrio e di una sapienza tecnica che trovano riscontro oggettivo proprio nelle analisi di laboratorio o nei campi prova, per apportare, quindi, effettivi benefici dentro il cantiere, come provano le numerose *best practice* che li hanno visti e che li vedono protagonisti. Una tra le altre: la riqualificazione in appena un mese del ponte di Carimate, in provincia di Como, lungo la SP 32 Novedratese, danneggiato dallo scontro con un mezzo d'opera trasportato da un truck. L'intervento, che si è svolto nella primavera 2019, ha previsto l'impiego di calcestruzzo additivato con Aeternum, un *compound* che garantisce, oltre che massima impermeabilità ed elevate prestazioni, anche tempi rapidissimi di maturazione. L'innovazione messa sotto i riflettori di Concretezza è dunque una componente in tutto e per tutto necessaria alla definizione del nuovo mondo della qualità, nel costruire, di cui il nostro Paese ha estrema necessità.



La invocano, a valle, i gestori delle grandi infrastrutture, dai quali è emersa l'idea dell'istituzione di tavoli dedicati, per esempio, alla risoluzione dell'antico ma sempre pressante problema della coesistenza tra le istanze della manutenzione e della messa in sicurezza delle opere e quelle dell'esercizio. La pretendono, a valle, i più avveduti produttori di calcestruzzo, che non possono non riscontrare l'arretratezza impiantistica di ampie fasce del loro settore. Non è più rinviabile, è stato detto e ribadito, l'automazione dei controlli delle miscele, delle attività degli impianti, di tutta la filiera. Occorre ripartire, oltre che dalla formazione del professionista del calcestruzzo, anche e soprattutto da qui. A chiusura, qualche nota sull'essenza, sull'"anima" del materiale: il calcestruzzo è e deve essere palestra di innovazione continua, generatore mai spento di un'energia che nasce essenzialmente dalla ricerca. Va in questa direzione tutta l'attività dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, ma anche di molti altri poli di eccellenza presenti nel nostro Paese. La cultura alla base della ricerca e sviluppo di calcestruzzi sempre più tecnologicamente avanzati, poliedrici e performanti è del resto il miglior argine possibile contro le tutte le strumentalizzazioni, più o meno consapevoli, più o meno sfumate. Come quelle successive al crollo del viadotto sul Polcevera, a Genova.

Il potere innovativo del calcestruzzo, che nasce dalla ricerca, oggi si può tradurre in soluzioni ecosostenibili, vantaggiose per la sicurezza e per la durabilità delle opere, estremamente versatili non solo negli interventi *ex novo*, ma anche nelle manutenzioni e nei ripristini. Anche in aree storiche e ad altro pregio architettonico. Oggi, i materiali cementizi possono davvero essere un formidabile alleato in tutti gli interventi di ristrutturazione o rigenerazione urbana, come provano molteplici esempi che arrivano da casa nostra, ma anche e soprattutto dall'estero.

Il calcestruzzo, oggi, non è un prodotto standard, non è univoco, ma è una soluzione polifunzionale, dinamica, personalizzabile. In sintesi estrema: *materia viva*. Essenziale dunque per rivitalizzare un settore che, per non soffocare e per rilanciarsi, non può non investire proprio in sviluppo, innovazione e, di conseguenza, in qualità.

Decalogo per la Qualità

Criticità trasversali e soluzioni condivise: la voce chiara e distinta di Concretezza

A Concretezza 2019 gli anelli della catena del costruire si sono stretti, si sono rinsaldati. Attuando un'operazione rara, analizzando problematiche e producendo ipotesi di soluzioni. Spesso, sorprendentemente, sovrapponibili. A Piacenza, il 26 e 27 settembre dello scorso anno, i "ponti" hanno unito le isole, i mondi si sono intersecati. Con quali finalità? Innanzitutto per sperimentare un metodo dialogico, interattivo, destinato a moltiplicarsi e dare ulteriore frutti. Ma allo stesso tempo per avviare un percorso, estremamente concreto, attraverso il quale le idee possano diventare proposte. Ha espresso con chiarezza questo concetto, tra gli altri, l'ingegner Eleonora Cesolini, di TELT, che ha partecipato al Tavolo 2 Stazioni ed Enti Appaltanti: *"Dobbiamo lavorare, per esempio, alla realizzazione di capitolati che non siano ripetitivi e approssimativi, ma che si*

basino su schemi precisi, elaborati in profondità e frutto del confronto tra gli operatori. Dobbiamo, più in generale, veicolare proposte mirate, semplici, che sappiano sintetizzare questa notevole mole di lavoro. Nel settore delle opere pubbliche, e in particolare della messa in sicurezza e manutenzione del patrimonio infrastrutturale esistente, il tempo non è infinito, questo è sotto gli occhi di tutti, e il sistema Paese deve fornire risposte adeguate alle problematiche in essere". Proposte mirate, concrete, a problematiche evidenti. Criticità e soluzioni trasversali. La sintesi del *Rapporto 2019* non può che concentrarsi su questo preciso aspetto - riassumibile nel "decalogo" che proponiamo qui di seguito - con la speranza che i decisori ascoltino con attenzione la voce di professionisti che hanno dedicato alla buona tecnica tutto il loro impegno.

1. Formare il tecnologo del calcestruzzo e il manager delle costruzioni

Occorre ridare dignità, nobiltà al ruolo del geometra, anima storica dei nostri cantieri, mettendo mano a una riforma dei corsi CAT (Costruzione Ambiente Territorio), che sia fondata su una maggiore adesione dei programmi all'operatività di cantiere e che possa essere sostenuta da finanziamenti adeguati per l'implementazione di poli laboratoriali. A livello universitario,

è necessario irrobustire i corsi in tecnologia dei materiali, riportare anche gli ingegneri dentro il cantiere e articolare l'offerta formativa prevedendo percorsi di specializzazione coerente, per esempio in sinergia con i programmi Master. In generale, serve investire massicciamente nel settore della formazione, con l'obiettivo di creare, tra le altre, la figura del "tecnologo del calcestruzzo", baluardo personificato (e adeguatamente preparato) della qualità, e quella del "manager delle costruzioni", specializzato sì, ma anche attento agli aspetti di coordinamento delle distinte professionalità in campo.

2. Una scuola in ogni sito e cantiere: nuovo patto tra industria e istruzione

È cruciale, quindi, potenziare e non indebolire l'istituto dell'alternanza scuola-lavoro, coinvolgendo sempre di più, nel contempo, il settore industriale nel *training* professionalizzante dei tecnici di domani. Oggi esistono già nel nostro Paese realtà virtuose che mettono a disposizione tempo e risorse per la formazione dei giovani, e lo fanno partendo da storie imprenditoriali importanti e da intense esperienze di cantiere. Ma si tratta, per così dire, di iniziative di "volontariato" e non di azioni tra loro strutturate. I partecipanti di Concretezza propongono di dare senz'altro una struttura istituzionale e normativa a questo impegno, *incentivandolo* e moltiplicando le occasioni di sinergia tra scuola e industria. Si inserisce in questo quadro anche l'impegno, per esempio, di alcune stazioni appaltanti, per lo più responsabili della realizzazione di grandi opere infrastrutturali, che già oggi stringono accordi di collaborazione con Università e Master e accolgono studenti, tesisti o specializzandi in cantiere. Ogni fabbrica, ogni sito può dunque diventare una "scuola". Con benefici acclarati per tutti i soggetti in campo e per l'intera comunità nazionale.

3. Le professioni: dal progettista ricercatore al direttore lavori con pieni poteri

Il discorso dedicato alla formazione può avere un nesso immediato con quello riguardante le professioni, nel nostro caso dell'ingegnere, dell'architetto e più in generale del *progettista*. Anche in questo caso ci troviamo in un contesto caratterizzato da una svalutazione del ruolo, di una sua marginalizzazione. Pensiamo per esempio alle Direzioni Lavori e al "potere" reale da essere detenuto. Oggi, l'istituto è da ripensare e da riformare, e sono gli stessi tecnici ad affermarlo. Così come occorre "irrobustire", più in generale, proprio la figura del progettista, a partire dalla sua natura più profonda, quella di essere *ricercatore* di soluzioni applicative. Come farlo? Ancora una volta, per esempio, attraverso investimenti mirati in formazione.

4. Le norme: rendere leggi, regolamenti e capitolati funzionali e prestazionali

Un altro baluardo della qualità sono, certamente, le regole, che devono essere chiare e soprattutto funzionali. Oggi il quadro, a questo proposito, è irto di criticità, essendo permeato da un *corpus* normativo e regolamentare che da un lato non accompagna come si deve le attività e le esigenze del cantiere e dall'altro consente interpretazioni penalizzanti, per esempio sul piano dell'utilizzo della tecnologia (vedi il "mancato" impiego del mescolatore) o dei controlli. Serve creare dei tavoli *ad hoc*, delle cabine di regia, dei laboratori normativi che guardino anche agli esempi virtuosi internazionali. Un tavolo su misura tra gli operatori dovrebbe quindi riguardare la creazione di nuovi modelli di capitolato, che abbiano come obiettivo prioritario "l'ampliamento del concetto di prestazione" di materiali e opere. Capitolati ispirati, dunque, che ribaltino completamente lo scenario attuale dominato dalle logiche del "copia e incolla" e del "massimo ribasso". Capitolati cooperativi e costruttivi, che nascono e crescono insieme alle esigenze del cantiere e, quindi, della collettività.

5. Le responsabilità: agire gli uni per gli altri e non (come accade oggi) gli uni contro gli altri

Un ulteriore fattore cruciale e trasversale emerso dai tavoli di Concretezza riguarda la questione della responsabilità, o, meglio, della sua mancata codificazione.

Si tratta di un tema spinoso e difficilmente sintetizzabile, ma ben presente a tutti gli addetti ai lavori, sotto varie forme.

Un'azione di riforma normativa che affronti questa problematica e dia sostanza a una cornice chiara riguardante l'individuazione e la gestione delle responsabilità, o delle corresponsabilità, all'interno del contesto costruttivo, avrebbe il merito di sprigionare nuove energie, oggi sopite proprio in ragione di un'opacità diffusa che favorisce la nota pratica del "rinvio di responsabilità". La parte più virtuosa del settore anela invece a operare dentro un sistema che si fondi su una "solidarietà costruttiva" (agire gli uni per gli altri e non gli uni contro gli altri) ottenibile soltanto a partire da un'azione di chiarificazione delle responsabilità. La matrice di questo cambiamento deve essere normativa ma, a cascata, può trovare riscontri virtuosi nella progettazione, nell'esecuzione e nei controlli.

6. Restituire equilibrio al lavoro d'impresa, premiando qualità, trasparenza e serietà

Tutto quanto sovraesposto si ritrova perfettamente, per esempio, nelle dinamiche d'impresa, dentro un contesto, cioè, che insieme al progetto rappresenta il cuore del processo costruttivo. Anche qui emergono le criticità riguardanti la mancata formazione, la confusione normativa, i controlli insufficienti. E parallelamente si alza il velo su possibili soluzioni, che partono per esempio dal ribaltamento delle attuali priorità: prezzo al vertice, qualità alla base. Occorre rovesciare completamente questa prospettiva, costruendo una cornice normativa che stimoli gli attori al raggiungimento della massima qualità, auspicabilmente certificata, e faccia rientrare il prezzo in un equilibrio generale dove sia considerato soltanto un componente del sistema e non "il" sistema nella sua interezza.

7. La questione da risolvere della manutenzione del patrimonio edile e infrastrutturale

Un altro nodo da sciogliere è quello della conoscenza, della pratica di cantiere, ma anche e soprattutto del patrimonio edile e infrastrutturale. Siamo nel vivo di un problema cruciale: la manutenzione degli edifici e delle reti di trasporto. Reti che invecchiano anche in virtù del fatto che sono state progettate e realizzate in un'epoca in cui i piani di manutenzione arrivavano, se arrivavano, solo e molto dopo l'attività progettuale ed esecutiva. Oggi, occorre ribaltare questo scenario e collocare la manutenzione (e la quantificazione dei relativi costi) già dentro la progettazione di un'opera, pubblica o privata che sia. Occorre ragionare sempre di più in una logica "a ciclo di vita", un asse dinamico, che sia previsionale e migliorativo prima, molto prima, che si ingeneri un crollo o un collasso. Nel nostro Paese vi sono attualmente numerose esperienze tecniche che lavorano in questa direzione: bisogna incentivarle e metterle a sistema. E bisogna, soprattutto, partire dalla conoscenza, dall'implementazione di *database* pubblici e trasparenti che classifichino le opere in un *ranking* e forniscano una "fotografia" dei materiali costruttivi di cui sono permeate.

8. Dagli aggregati alla produzione, al cantiere: certificare tutti i passaggi di filiera

La questione della certificazione della qualità è un aspetto determinante. Si tratta di una strada già in parte solcata, grazie alla collaborazione tra le istituzioni comunitarie e nazionali, si pensi per esempio alla certificazione FPC *Factory Production Control*. Ora è opportuno proseguire l'opera e migliorarla. In materia di calcestruzzo, per esempio, si è creato un *gap* tra impianti di produzione virtuosi, che hanno provveduto ad aggiornarsi così come previsto dall'*iter* FPC, e siti che invece hanno ottenuto il nullaosta "in attesa di messa in regola" e di successivi controlli, risultati poi assenti o inefficaci. Se quantomeno il controllo di produzione risulta normato, a vari livelli, la strada risulta "interrotta" appena fuori dalla fabbrica. Oggi il materiale confluisce in un grande "contenitore" (quale è di fatto la betoniera) che si mette in viaggio verso il cantiere arrogandosi una fase delicatissima del processo produttivo. Ma questa attività è sufficiente per garantire la perfetta omogeneità del mix cementizio? In Europa credono di no, e infatti hanno diffuso al massimo l'impiego del mescolatore. Da noi, controlli e tecnologie presentano ancora troppe "lacune", ragion per cui il processo non è tracciabile.

9. Buona tecnica e dosi massicce di tecnologia avanzata per produrre e attestare qualità

Abbiamo citato il caso del mescolatore. Si tratta di una questione emblematica di quanto il corretto impiego della tecnologia potrebbe risultare determinante nella generazione di opere di qualità. La normativa attuale non lo impone, ma non lo disincentiva, al punto che la consuetudine e il buon senso logico, tecnico e manageriale ha portato a una sua massiccia diffusione in molti paesi d'Europa e non solo. In Italia non è andata così e il mescolatore è sempre stato "inspiegabilmente" trascurato. Molte battaglie, sul tema, sono state condotte, ma tutto è stato inutile. Il "mixer" è stato introdotto e utilizzato in interventi infrastrutturali "top", ma è rimasto lettera morta nei cantieri diffusi. Quattro anni fa è stata addirittura presentata una proposta di legge, mai giunta a destinazione, che mirava a introdurre "l'obbligo di utilizzazione del miscelatore fisso per la produzione di calcestruzzo". Occorre unire le forze per riprendere questo cammino. In generale, la tecnologia, oggi sempre più disponibile, deve essere incentivata al massimo grado in particolare nei casi in cui consente di semplificare sensibilmente i processi di progettazione, esecuzione e soprattutto controllo delle opere costruite.

10. Un paradigma culturale da ribaltare: controlli da subìti a necessari

Altro tema trasversale e per così dire *princeps* di Concretezza è infine quello del controllo, fattore da nobilitare al massimo grado. Il controllo deve essere la *governance*, la cabina di regia di ogni atto costruttivo che miri con determinazione alla qualità. Da "subìto" deve diventare "necessario". Per attuare questo cambio di paradigma occorre dare vita a un soggetto autorevole a cui demandare le attività di controllo dell'intero processo di filiera, istituire un "garante" del ribaltamento di prospettiva da porre alla base di un nuovo circolo virtuoso, fondato sul passaggio dal "massimo ribasso" alla "massima qualità". Il controllo deve essere attività viva, proattiva, fonte di stimoli al miglioramento, garanzia di serietà e premialità. Uno stimolo alla meritocrazia. Oltrealpe, in diversi contesti di lavoro, si tratta di cultura acquisita, sedimentata: ogni betoniera che arriva in cantiere viene controllata, nulla è lasciato al caso. E, andando a ritroso, nei siti produttivi opera personale specializzato, che dialoga con gli apparati ispettivi e trae soddisfazione dal fatto di poter verificare che l'azienda in cui opera ha prodotto un materiale qualitativamente ineccepibile. E qui da noi?

Dal libro bianco al libro aperto

Uno strumento dinamico a disposizione di tutte le intelligenze del settore

Criticità e proposte. Nate dal confronto, dal serrato **dialogo tra i professionisti** reso possibile da una formula innovativa come quella di Concretezza, che è andata a riempire un vuoto di comunicazione all'interno del settore delle costruzioni che impiegano materiali cementizi, come attestato peraltro dall'alto gradimento dei partecipanti.

Ma la **catena della qualità** intrecciata dalla manifestazione di Rivalta, per la regia dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, non è un percorso chiuso, ma programmaticamente aperto. A che cosa? Ad altre voci, ad altri contributi, ad **altre pagine da riempire** con altre criticità e proposte auspicabilmente risolutive.

L'autore di questo *Rapporto 2019*, così come di tutti i Rapporti che verranno, per esempio, non è un singolo e nemmeno un gruppo di *storyteller*. È la **comunità tecnica** nella sua interezza, che si è riunita, si è organizzata, si è espressa. E l'ha fatto, naturalmente, a partire da una condivisione forte di principi, che nulla hanno a che fare con le botteghe, le fazioni o le parti, ma che sono stati ispirati esclusivamente da nobili virtù: **serietà, rigore, analisi, esperienza, trasparenza, condivisione, comunicazione.**

Concretezza non è un *club* chiuso, bensì un **mondo aperto**, a tutti coloro i quali hanno a cuore la qualità, dei materiali e del costruire nella sua globalità. E questo *Rapporto* che avete tra le mani e che dà forma e sintesi a quanto emerso nelle due giornate piacentine, è a tutti gli effetti uno strumento dinamico, un **libro aperto**, un **volume-ponte**, pronto, prontissimo a essere costantemente aggiornato attraverso i nuovi spunti di lavoro che arriveranno in prima battuta dal web (si rimanda a questo proposito al sito Internet www.concretezza.org) e poi da Concretezza 2020, in cui si farà un primo bilancio del viaggio, della navigazione, e si definiranno le nuove rotte.

Istituzioni, associazioni, formatori, gestori, progettisti, imprese, produttori, tecnologi, controllori sono dunque i benvenuti: scriveteci e aiutateci a rendere sempre più nitida la nostra mappa. Dateci man forte nel perfezionare le pagine di Concretezza, così come oggi si presentano, e soprattutto a scriverne di nuove.

Gli anelli sono intrecciati, la catena della qualità è composta. Ora si tratta di farla crescere, tutti insieme, con pazienza e impegno, con intelligenza e coraggio, con cultura e maestria.



Alcuni voci ascoltate a Concretezza 2019

“Una nuova politica infrastrutturale non può che fondarsi su due momenti, entrambi essenziali: l’ascolto e la decisione. Sono convinta che dal confronto di Concretezza arriverà alle Istituzioni un contributo di valore per la definizione di politiche che sappiano guardare al futuro”.

Paola De Micheli, Ministro delle Infrastrutture e Trasporti

“È cruciale pervenire a una marcata distinzione di ruoli, in modo tale che le responsabilità di ognuno possano essere in ogni momento ‘certificate’. La qualità finale dipende infatti da una complessa filiera di professionalità, che è necessario interconnettere”.

Elio Masciovecchio, Consigliere Nazionale Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

“Le caratteristiche di un’opera in termini di durabilità, manutenzione, vivibilità, efficienza nascono dalla combinazione di tutte le competenze in gioco, dal progetto alla scelta del materiale, all’attività dell’impresa. Un approccio che a Concretezza è stato messo in piena luce”.

Angelo Valsecchi, Consiglio Nazionale degli Ingegneri

“Da Concretezza sono emerse criticità e proposte, per ogni settore. In materia di formazione, è stato evidenziato, per esempio, che il sistema presenta lacune a partire dall’ABC del calcestruzzo. È palese, inoltre, il gap sul piano della pratica, da introdurre nelle scuole a dosi massicce”.

Valeria Campioni, Istituto Italiano per il Calcestruzzo

“È decisivo ridurre il vuoto esistente tra teoria e pratica, ancora troppo netto in ambito formativo. La collaborazione con realtà come l’Istituto Italiano per il Calcestruzzo va esattamente in questa direzione”.

Guido Garlati, Istituto Mosè Bianchi, Monza

“Il mercato del lavoro richiede figure professionali peculiari come il certificatore del materiale, figure che possono essere formate al meglio proprio facendo ‘squadra’ con organizzazioni di eccellenza del mondo della ricerca e dell’impresa”.

Alice Piovani, Istituto Enrico Mattei, Rho

“Stiamo realizzando un’opera che dovrà avere una durabilità pari a 200 anni, obiettivo raggiungibile anche attraverso l’impiego di materiali dalle qualità elevatissime. Per ottenere questo risultato è fondamentale che tutte le funzioni lavorino bene insieme”.

David Marini, BBT Galleria di Base del Brennero

“È centrale la questione della manutenzione e della riqualificazione del costruito. Dal punto di vista urbanistico, il traguardo è il consumo zero del territorio. I nostri sforzi devono essere rivolti alla ricerca di soluzioni a queste problematiche: ecco perché è prioritario ascoltare e dialogare”.

Emanuele Gozzi, OICE

“Come si può raggiungere la serenità lavorativa? Curando la qualità dei rapporti tra produttori, fornitori, tecnici e clienti e immettendo nel sistema robuste dosi di innovazione. Ogni passaggio è vitale. Oggi, tutto quanto non funziona può essere migliorato: la nostra è un’occasione storica”.

Gianluigi Pesenti, Imprese Pesenti

“Istituire tavoli tematici che rappresentano l’intera catena del buon costruire e che hanno portato a conclusioni condivise, è stato un risultato senza precedenti. Finalmente siamo riusciti a incontrarci e abbiamo gettato le basi del lavoro futuro”.

Silvio Cocco, Presidente Istituto Italiano per il Calcestruzzo

Dialogo (produttivo) tra le generazioni

Silvio Cocco, Presidente Istituto Italiano per il Calcestruzzo

Il calcestruzzo è essenzialmente amore, il che porta con sé, come è immaginabile, grandi soddisfazioni ma anche intense sofferenze. È un materiale che accompagna, consapevolmente o meno, il corso dell'esistenza di chi se ne prende cura, così come di chi lo fruisce, vivendoci accanto. È materia viva, pulsante, meravigliosa. E, spesso, drammaticamente e inspiegabilmente trascurata. Gioia e dolori, insomma, sta a noi trovare la strada per godere pienamente delle prime e lasciarci alle spalle i secondi.

A conclusione di questo primo Rapporto Concretezza 2019, un'opera collettiva frutto dell'amore per il calcestruzzo e più in generale per il buon costruire, vorrei tracciare una rapida nota conclusiva che vuole essere da un lato un sincero ringraziamento a tutti coloro i quali mi hanno accompagnato e che mi accompagneranno in questa avventura, dall'altro un'ulteriore rappresentazione del "senso" di quest'opera, che svolgerò affidandomi, me lo consentirete, anche a una sorta di lessico familiare.

Ripromettendomi di tornare sul tema dei ringraziamenti al termine di questo intervento, vorrei partire proprio dalle gioie e dai dolori, e da un ricordo "di famiglia" a cui ho peraltro accennato nella Prefazione di questa stessa opera, ma che ritengo utile, in questa sede, rimarcare e ampliare. Mi ero appena diplomato geometra all'istituto Vittorio Emanuele II di Genova, regalando una profonda emozione, tradotta di una sorta di autentica "lievitazione", a me stesso e soprattutto a mio padre.

Dopo poche settimane, quando ho affrontato per la prima volta il mondo del lavoro, quel lievitare si è dissolto e i miei piedi sono mestamente tornati a calcare il suolo. All'impresa Mantelli, sempre sotto la Lanterna, un ingegnere dai capelli bianchi e una vita trascorsa in cantiere nel corso del mio primo colloquio mi aveva rivolto la domanda più penosa: cosa sai fare? Praticamente nulla, ho risposto io dopo un silenzio imbarazzato. Perché sì, avevo studiato moltissimo, mi ero impegnato a fondo, già, ma la pratica, l'esperienza sul campo? Praticamente nessuna traccia. Sono stato così costretto a rimbocarmi le maniche, a rincorrere il tempo perduto, a sudare e a "carpire" conoscenze pratiche e reali. Poco per volta, con pazienza e fatica, ho compiuto la mia strada, ho costruito lavoro. Ma non ho mai dimenticato quella prima volta, quella distanza infinita tra teoria e pratica che ho vissuto sulla mia pelle, quel non essere già preparato al mondo reale. Quel gap andava assolutamente colmato, mi sono sempre detto, trasformando nel tempo un insuccesso in missione, in un modo nuovo di fare formazione.

Poi sono diventato anch'io padre e oggi sono anche nonno. Tempo fa una mia nipote, che vive e studia in Olanda, ha richiesto di svolgere un stage presso una mia azienda. Tutto facile? Non direi proprio. Il Ministero competente dei Paesi Bassi ha inviato, senza preavviso, un professore il quale ha voluto certificare la realtà aziendale dove avrebbe operato la "loro" alunna. Si è trattato di un atto non formale, ma sostanziale e frutto di un'indagine estremamente minuziosa. Una cosa seria, insomma. Il professore-ispettore, dopo averci "vivisezionati", è quindi rientrato in Olanda e ha dato il via libera, sostanziale e formale, allo stage, dopodiché ci ha inviato una lettera ufficiale in cui si diceva che eravamo autorizzati ad apporre sulla nostra carta intestata la dicitura attestante il fatto che eravamo una società autorizzata ad accogliere in qualità di stagisti gli studenti olandesi.

Di questa vicenda, mi ha colpito soprattutto il senso più profondo: ovvero l'attenzione che bisogna prestare quando si affida a qualcuno un giovane da formare. È la stessa attenzione che pongono in essere quei presidi e quegli insegnanti che da anni collaborano con noi, che con noi condividono gli stessi principi e gli stessi obiettivi. I giovani sono uno scrigno, sono il nostro futuro, insegnare loro a fare bene un mestiere è la più grande fonte di gioia che esista. Peccato soltanto che questo afflato non sia diffuso al massimo grado, che non accomuni tutti, dalle istituzioni alle industrie. E questo è un dolore vero.

Da molti anni l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo eroga corsi volti a formare tecnologi del calcestruzzo, una figura professionale molto richiesta dal mercato ma praticamente assente. Dal gennaio di quest'anno, 2020, abbiamo varato l'Accademia del Calcestruzzo, ampliando notevolmente la nostra proposta formativa. Contiamo su aule, laboratori, strumenti avanzati per la simulazione, occasioni di esercitazioni sul campo, in centrale di betonaggio o in cantiere. Un mio sogno "antico" è diventato finalmente realtà, ma ce n'è subito un altro che incalza: vorrei essere imitato! Anche questo l'ho già scritto nelle righe conclusive della Prefazione, ma credo che anche questo sia un concetto che debba essere reiterato: sogno che altri imprenditori come me "insegmino a fare", offrano all'uomo creato dalla scuola la possibilità di entrare nel vivo di una professione nel tempo giusto, in modo tale da consentirgli di essere un padre che, dopo il lavoro, gioca senza sforzo a pallone con i propri figli e non un "padre-nonno" che li rincorre.

Io alla scuola ho sempre chiesto: fammi stare vicino a te per aiutarti a formare l'uomo che lavora. Ora chiedo agli imprenditori e ai decisori tutti: facciamo qualcosa insieme, sognamo insieme, trasformiamo il sogno in proposito, come diceva Adriano Olivetti, e poi in realtà concreta. Diamo vita, tutti insieme e partendo proprio dalla formazione che professionalizza, al nuovo mondo della qualità.

Infine, come annunciavo, i ringraziamenti. Ai miei figli, nipoti, fratelli. Ai miei collaboratori, a partire da Valeria Campioni, che da anni mi affianca in questo grande e complicato viaggio della formazione e della professione. Ai tecnici di laboratorio dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, ai nostri dipendenti tutti, a Tekna Chem e a Tensofloor. E poi a tutti coloro i quali hanno creduto al progetto di Concretezza, i loro nomi li trovate disseminati in questo Rapporto, erano con noi, seduti ai tavoli di Rivalta, alla fine dello scorso settembre, sono "in rete" con noi ogni giorno. Perché la loro cultura, passione e serietà non poteva che farli approdare da queste parti.

Ringrazio, quindi, il Ministro delle Infrastrutture Paola De Micheli, che poche settimane dopo il suo insediamento non ha mancato di rivolgermi parole che contano. E con lei tutti coloro i quali, dentro le istituzioni, si danno da fare per non far affievolire il sacro fuoco della qualità, penso al lavoro del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e delle numerose realtà associative che rappresentano la spina dorsale della nostra comunità tecnica più virtuosa.

Ultimi ma non ultimi, come si suol dire, ringrazio gli amici di ieri e di oggi, quelli veri, sempre disponibili al confronto o al consiglio, senza orari e con la mente aperta e fervida, che si emozionano ancora davanti alle idee. E soprattutto ringrazio loro, i ragazzi, le ragazze, gli studenti. I geometri, gli ingegneri, gli architetti, i chimici di domani. Quello che vogliamo costruire non sarebbe possibile senza di loro e vedere nei loro occhi la luce della conoscenza è il miracolo che ci vuole, e che si può attuare, per rimetterci tutti sulla strada giusta, quella di un futuro (del costruire) senz'altro migliore.

L'ALBUM DI
CONCRETEZZA
2019



1



2

1. Silvio Cocco accoglie i partecipanti di Concretezza 2019

2. Alice Piovani e Marisa Schiavo (Istituto Mattei di Rho)

3. Carlo Calisse (Isocell) con Luigi Scarpino e Moris Marandini (Paver)

4. Da sinistra: Mauro Gazzotti (Tekna Chem Group), Alberto Franchi (Politecnico di Milano) e Paolo Musmeci

5. Il chiostro del Castello di Rivalta



3



4



5





8



9



10



11

- 6. L'apertura della manifestazione
- 7. Un tavolo eterogeneo (sessione pomeridiana del 26 settembre 2019)
- 8. Elio Masciovecchio (Consiglio Superiore Lavori Pubblici)
- 9. Cesare Campanini (Ordine Ingegneri Pavia)
- 10. Silvio Cocco (a destra) con Giuseppe Parenti (Paver)
- 11. L'intervento di Eleonora Cesolini (TELT), durante la sessione plenaria del 27 settembre 2019



12. L'intervento di Valeria Campioni, Vice Presidente IIC, che ha coordinato il Tavolo 5 sulla produzione

13. Il controllo al centro di tutto: un cubetto di calcestruzzo come centrotavola di Concretezza

14. Criticità e proposte sintetizzate su post-it

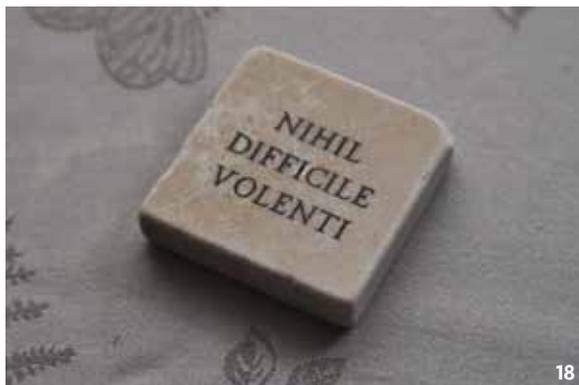
15. Gianluca Guerrini, IIC, coordinatore del Tavolo 1

16. Silvio Cocco con Gianni Massa (CNI)

17. L'agenda di Concretezza 2019

18. La qualità: un traguardo difficile, ma non impossibile da raggiungere







19



21



20



22

19, 20. Tecnica ma anche networking e socialità: è stato questo Concretezza 2019

21. In primo piano, Riccardo Bonafè (Calcestruzzi Srl)

22. Tecnici a confronto: da sinistra Andrea Pauri (Italferr), David Marini (BBT) e Luca Cedrone (Anas)



23, 24, 25. Tecnica, storia e innovazione in primo piano

26. Nel cuore del progetto: da sinistra Alberto Braghieri (ODI Piacenza), Paolo Musmeci, Giovanni Cardinale (CNI) ed Elio Masciovecchio (CSLLPP)

Realizzazione

Casa Editrice *la fiaccola* srl

Casa Editrice la fiaccola srl

20123 Milano - Via Conca del Naviglio, 37

Tel. 02 89421350 - Fax 02 89421484

www.fiaccola.com - e-mail: direzione@fiaccola.it

Progetto editoriale

Lucia Saronni

Fabrizio Apostolo

Testi a cura di

Fabrizio Apostolo

Copyright immagini

Istituto Italiano per il Calcestruzzo

Archivio *leStrade*

Segreteria di redazione

Ornella Oldani

Progetto grafico e impaginazione

Studio Grafico Page

Vincenzo De Rosa

Stampa

Colorshade - Peschiera Borromeo (Mi)

Per l'apporto specialistico Concretezza è riconoscente a



Concretezza ringrazia

94







Finito di stampare nel mese di febbraio 2020





...per un Fior di Calcestruzzo

I.I.C.

**ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO
FONDAZIONE PER LA RICERCA
E GLI STUDI SUL CALCESTRUZZO**