

Ponteggi FEM

il Software
che aspettavi

PROVA GRATIS!

www.blumatica.it/pfemi

COOPERAZIONE

VERTICE BILATERALE TRA IL CNI E L'ORDEM DOS ENGENHEIROS

L'incontro discute la validità delle assicurazioni professionali oltreconfine

PAG. 20

NETWORK GIOVANI

"FESTIVAL DELL'INGEGNERE": UN PONTE CON LA CITTADINANZA

La prima edizione del festival si è tenuta a Torino con la partecipazione del Network Giovani CNI

PAG. 21

Ponteggi FEM

il Software
che aspettavi

PROVA GRATIS!

www.blumatica.it/pfemi



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.8/2024

EDITORIALE |

68° CONGRESSO: UN GRANDE SUCCESSO

DI ALBERTO ROMAGNOLI*

All'inizio del mese di ottobre si è celebrato a Grosseto e Siena il 68° Congresso degli Ordini degli Ingegneri d'Italia, il cui resoconto il lettore troverà nelle pagine di questo giornale. Si è trattato di un'edizione che, a suo modo, è entrata nella storia della nostra categoria. Per la prima volta, infatti, abbiamo assistito ad un Congresso "diffuso" che, oltre ai consueti confronti e dibattiti tipici del convegno, è proseguito in vari luoghi significativi di Siena, vedendo il coinvolgimento diretto della cittadinanza nei vari incontri organizzati per l'occasione. Mai come questa volta abbiamo registrato la partecipazione di un'intera città all'evento clou degli ingegneri italiani. Allo stesso modo va sottolineato l'impegno di Grosseto, cui resterà legato il ricordo di una delle edizioni più ricche e partecipate dei campionati nazionali sportivi riservati agli ingegneri. A questo proposito, corre l'obbligo, da parte del Consiglio Nazionale, di ringraziare gli Ordini degli Ingegneri di Siena e Grosseto, in particolar modo i Presidenti **Francesco Gaudini** ed **Enrico Romualdi**, per lo sforzo profuso e per l'indiscutibile successo raggiunto. Molti, come di consueto, i temi trattati nel corso delle tre giornate di Congresso. Tra questi desidero sottolineare, in particolare, quello del dissesto idrogeologico, largamente ripreso dai telegiornali. L'innegabile cambiamento climatico in atto pone i tecnici, la classe politica e l'intera cittadinanza di fronte a questo importante problema.

CONTINUA A PAG. 4

68° CONGRESSO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI



È ora di cambiare direzione

Tra gli argomenti al centro delle discussioni l'equo compenso, l'intelligenza artificiale, la prevenzione dei rischi idrogeologici e la redazione del documento programmatico per il 2025. Importante anche il tema della formazione universitaria

PAG. 2

APPALTI | EQUO COMPENSO

Correttivo al codice dei contratti: le proposte del CNI

Ampliare la concorrenza, migliorare la trasparenza e ridurre l'eccessivo ricorso all'appalto integrato

PAG. 15



DISSESTO IDROGEOLOGICO |

Servono un approccio integrato e una strategia a lungo termine

Intervista a Marco Casini, Segretario generale AUBAC, Ingegnere e Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso la Sapienza Università di Roma

PAG. 10



INGEGNERIA ELETTRICA |

Lo sviluppo dei progetti della comunità elettrotecnica

Intervista ad Andrea Bonetti, specialista nella protezione dei sistemi elettrici e presidente del Comitato tecnico IEC 95

PAG. 12

ECONOMIA CIRCOLARE |

Acciaio con contenuto di riciclato certificato

Le certificazioni necessarie per l'acciaio da carpenteria secondo le diverse tipologie e lavorazioni

PAG. 14

FORMAZIONE |

Concreto Academy

PAG. 16

PROGETTI |

La clinica di Basilea

PAG. 22



Straus7.it
CLOUD LICENCE

PONTE NANAY IN PERU



INGEGNERIA DELLA SICUREZZA |

Giornata Nazionale dell'Ingegneria della Sicurezza

PAG. 27

UNIVERSITÀ |

L'intelligenza artificiale esplora lo spazio

PAG. 30



I PROGRAMMI DI CALCOLO PIÙ DIFFUSI E LA PROFESSIONALITÀ DI UN TEAM UNICO AL SERVIZIO DELL'INGEGNERIA STRUTTURALE

SAP2000
civile

ETABS
edifici

SAFE
fondazioni e solai

CSiBridge
ponti

CSiPlant
impianti e strutture

VIS
verifiche c. a.

SCS
nodi acciaio

I programmi CSI, mettono a vostra disposizione il frutto di oltre quarant'anni di ricerca e di attività professionale illustre. Lavorerete con la certezza di disporre degli unici programmi accettati senza riserve da amministrazioni, enti di controllo e clienti internazionali.

CSI Italia Srl Galleria San Marco 4 - 33170 Pordenone - Tel. 0434.28465 - Fax 0434.28466 - info@csi-italia.eu - www.csi-italia.eu

STRUMENTO INTEGRATO DI MODELLAZIONE, ANALISI E VERIFICA DI STRUTTURE IN ACCORDO ALLE NTC2018 E ALLE PRINCIPALI NORMATIVE INTERNAZIONALI

DIRETTORE RESPONSABILE

Angelo Domenico Perrini, Presidente Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIRETTORE EDITORIALE

Alberto Romagnoli, Consigliere Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIREZIONE SCIENTIFICA

Eugenio Radice Fossati, Davide Luraschi, Massimiliano Pittau

REDAZIONE

Publisher

Giorgio Albonetti

Coordinamento Editoriale

Antonio Felici

Giuseppe Rufo - g.rufo@lswr.it

Silvia Martellosio - s.martellosio@lswr.it

Segreteria CNI

Giulia Proietti

Consiglio Nazionale degli Ingegneri

Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma

tel. 06 69767036

giornaleingegnere@cni-online.it

Comitato di Redazione

M. Baladin, M. F. Casillo, M. De Rose, R. Di Sanzo, G. Giagni, V. Germano, V. Gugliotta, C. Iannicelli, G. Iovannitti, L. Izzo, P. Marulli, D. Milano, S. Monotti, A. Pallotta, P. Ricci, G. Rufo, E. Scaglia, E. M. Venco, B. Zagarese, S. Zanchetta

Collaboratori

V. Barosio, S. Dentico, R. Di Sanzo, G. Giagni, G. Iovannitti, L. Izzo, G. Margiotta, D. Milano, A. Morbi, T. Petrillo, M. Pugliese, P. Ricci, R. Romano

PUBBLICITÀ

Direttore Commerciale

Costantino Ciaffi

c.ciaffi@lswr.it - Tel. +39 3466705086

Ufficio Traffico

Elena Genitoni

e.genitoni@lswr.it - Tel. 02 89293962

SERVIZIO ABBONAMENTI

abbonamenti@quine.it - Tel. 02 864105

PRODUZIONE

Procurement Specialist

Antonio Iovene

a.iovene@lswr.it - Cell. 349 1811231

Realizzazione grafica

Fabio Castiglioni

Progetto grafico

Stefano Asili e Francesco Dondina

Stampa

Stampa Optima Srl - Milano

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

Remo Giulio Vaudano, Elio Masciovecchio, Giuseppe Maria Margiotta, Irene Sassetti; Edoardo Cosenza, Carla Cappiello, Alberto Romagnoli, Felice Antonio Monaco, Luca Scappini, Deborah Savio, Tiziana Petrillo, Sandro Catta, Domenico Condelli, Ippolita Chiarolini

EDITORE

QUINE Srl

Via Spadolini 7 - 20141 Milano

www.quine.it

info@quine.it - Tel. 02.864105

Proprietà Editoriale

Società di Servizi del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano S.r.l., Via G.B. Pergolesi, 25 - 20124 Milano ©Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano

Quine è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 12191 del 29/10/2005. Tutti i diritti di riproduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono. Ai sensi dell'art. 13 Regolamento Europeo per la Protezione dei Dati Personali 679/2016 di seguito GDPR, i dati di tutti i lettori saranno trattati sia manualmente, sia con strumenti informatici e saranno utilizzati per l'invio di questa e di altre pubblicazioni e di materiale informativo e promozionale. Le modalità di trattamento saranno conformi a quanto previsto dagli art. 5-6-7 del GDPR. I dati potranno essere comunicati a soggetti con i quali Quine Srl intrattiene rapporti contrattuali necessari per l'invio delle copie della rivista. Il titolare del trattamento dei dati è Quine Srl, Via G. Spadolini 7 - 20141 Milano, al quale il lettore si potrà rivolgere per chiedere l'aggiornamento, l'integrazione, la cancellazione e ogni altra operazione di cui agli articoli 15-21 del GDPR. Gli articoli e le note firmate esprimono l'opinione dell'autore, non necessariamente quella della Direzione del giornale, impegnata a garantire la pluralità dell'informazione, se rilevante. Essi non impegnano altresì la Redazione e l'Editore. L'invio, da parte dell'autore, di immagini e testi implica la sua responsabilità di originalità, veridicità, proprietà intellettuale e disponibilità verso terzi. Esso implica anche la sua autorizzazione alla loro pubblicazione a titolo gratuito e non dà luogo alla loro restituzione, anche in caso di mancata pubblicazione. La Redazione si riserva il diritto di ridimensionare gli articoli pervenuti, senza alterarne il contenuto e il significato.

TESTATA ASSOCIATA

ANES

ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIALE PUBBLICAZIONE ASSOCIATA

68° CONGRESSO NAZIONALE RESOCONTO



È ora di cambiare direzione

Equo compenso, intelligenza artificiale, formazione universitaria, rischio idrogeologico. Questi alcuni dei temi che hanno interessato le tre giornate del Congresso degli Ordini degli Ingegneri d'Italia

Si è tenuto dal 2 al 4 ottobre 2024 il **68° Congresso degli Ordini degli Ingegneri d'Italia** che ha avuto come sfondo le città di Siena e Grosseto. La Fortezza Medicea di Siena è stato il luogo scelto per tenere i diversi eventi di discussione, mentre la provincia di Grosseto è stata sede delle attività sportive. Il Congresso ha visto la partecipazione di numerosi ospiti e contribuiti da parte dei partecipanti. Il tema centrale, **"Svolte - Ingegneria per governare il cambiamento"**, ha offerto uno spunto di riflessione sull'importanza del cambiamento e del miglioramento, con il ruolo fondamentale degli ingegneri nel guidare questo processo.

LA CONFERENZA DI APERTURA

La prima giornata del congresso si è aperta con gli interventi del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, **Matteo Salvini**, e del Viceministro della Giustizia, **Francesco Paolo Sisto**.

Il Ministro Salvini, parlando in videocollegamento, ha esordito sottolineando la collaborazione del suo Ministero con gli ingegneri al correttivo del Codice dei Contratti, che si prevede sarà pronto entro la fine di ottobre. "In particolare - ha spiegato il Ministro - c'è la questione dell'equo compenso su cui si scontrano due esigenze, quella dei profes-

sionisti che chiedono giustamente l'applicazione della legge e quella degli amministratori pubblici che temono l'esplosione dei conti. Considero questo uno dei temi più importanti sulla mia scrivania e siamo impegnati a trovare una soluzione. Con gli ingegneri lavoriamo anche su altri dossier come il codice della strada, la manutenzione di ponti e viadotti, il salva-casa che abbiamo scritto assieme a loro e altri soggetti istituzionali interessati, la messa in sicurezza del sistema idrico, la riforma della *governance* dei porti. Poi naturalmente c'è il Ponte sullo Stretto cui lavorano centinaia di ingegneri". Salvini ha poi spostato l'attenzione all'In-

telligenza Artificiale, tema tra i protagonisti degli approfondimenti congressuali, definendola sfidante e stimolante. "L'IA è importante, ma dietro deve sempre esserci la mano dell'uomo. L'IA non sostituirà mai il lavoro degli ingegneri italiani", ha concluso il Ministro.

Dopo il Ministro è intervenuto il Viceministro Sisto che ha salutato calorosamente tutta la categoria "sempre pronta ad agire e ad adeguarsi ai cambiamenti della realtà". Ha, poi, citato tre argomenti che lo vedono impegnato, in collaborazione con gli ingegneri: la sicurezza sul lavoro a proposito della quale ha auspicato massicci investimenti

finalizzati alla prevenzione; l'equo compenso che, a suo avviso, dovrà trovare una soluzione equilibrata all'interno dell'Osservatorio presso cui è ancora al vaglio; l'IA che non potrà mai sostituirsi all'uomo.

ATTIVITÀ E PRIORITÀ DEL CNI

A seguire la consueta relazione di **Angelo Domenico Perrini**, Presidente del CNI, che ha visto la presentazione di una serie di dossier per illustrare l'attività del CNI in questi primi due anni dell'attuale consiliatura. Ha sottolineato la necessità di riorganizzare i percorsi accademici e rivedere il DPR 328/2001, evidenziando come i recenti decreti ministeriali di dicembre 2023, che riformano le classi di laurea, favoriscano flessibilità e interdisciplinarietà. Ha proposto, poi, di abilitare i laureati magistrali contestualmente alla discussione della tesi, previa esperienza di tirocinio e valutazione pratica, per facilitare un rapido ingresso nel mondo del lavoro.

Perrini ha ribadito l'importanza dell'obbligo di iscrizione all'Albo per tutti gli ingegneri, vista l'estensione delle competenze ingegneristiche in nuovi campi. Tale obbligo dovrebbe essere accompagnato da una riforma degli Albi professionali per renderli più flessibili e inclusivi.

Sul tema dell'equo compenso ha



Angelo Domenico Perrini, Presidente CNI

Ingegneri, diamo i numeri

Numero di ingegneri iscritti agli Albi in Italia (2023):

Totale: 252.554

- Uomini: 208.589;
- Donne: 43.965 (quota femminile in crescita).

Tra le specializzazioni maggiormente richieste nel mondo del lavoro: Intelligenza artificiale, *Cloud* (monitoraggio e mantenimento di infrastrutture e server), Dati, *Cybersecurity*.

Il massiccio utilizzo dei bonus edilizi ha avuto un impatto positivo sulle entrate della categoria. Nel 2021, il reddito medio degli ingegneri liberi professionisti è aumentato del 28%, passando da 34.775 euro a 44.459 euro annui. Nel 2022, il reddito medio ha raggiunto i 54.000 euro e per il 2023 si stima un'ulteriore crescita a 56.700 euro. Questo segna un periodo di svolta per gli ingegneri dopo anni di stagnazione.

Si sta assistendo, negli ultimi anni, a un incremento dell'età media di chi opera all'interno del sistema ordinistico e della presenza di una larga maggioranza di ultracinquantenni.

Età media degli iscritti all'Albo:

- 2018: 49,8 anni
- 2024: 52,1 anni

I giovani fino a 35 anni rappresentano l'11,6% e se si sale un po', considerando gli iscritti tra i 25 e i 30 anni, si ottiene appena il 22,5%. Il 65% degli iscritti ha più di 45 anni, la maggior parte è ultracinquantenne.

evidenziato l'impegno del CNI nell'Osservatorio per garantire la corretta applicazione della normativa, soprattutto nei contratti pubblici, dove la limitata attuazione di questo principio sta creando disuguaglianze del regime corrispettivo da applicare ai professionisti intellettuali.

Infine, ha discusso la necessità di una riforma completa del Testo Unico dell'edilizia, che miri alla semplificazione normativa e alla promozione della sostenibilità. Una menzione è stata fatta anche alle **case green** e alla riforma della legge elettorale del sistema ordinistico per garantire una rappresentanza di genere adeguata e la salvaguardia del territorio.

SVOLTE E CAMBIAMENTI

Il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Siena, **Francesco Gaudini** ha spiegato il perché, come dice il titolo stesso del Congresso, si parla di "svolte": "Siamo di fronte a una società in continua evoluzione, fatta di cambi, anche repentini, di direzione e di traiettorie, di svolte sociali, economiche e produttive. Cambiamenti che riguardano fenomeni su scala planetaria: dai cambiamenti climatici a quelli voluti dall'uomo con l'introduzione di nuove tecnologie, come l'intelligenza artificiale. L'ingegneria non solo non è immune a queste svolte, ma è uno degli strumenti per governare questo cambiamento". **Enrico Romualdi**, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Grosseto e co-organizzatore dell'evento, ha descritto il Congresso come "l'occasione per affermare una volta per tutte la necessità di condividere consapevolmente come categoria professionale l'esistenza nella società di cambiamenti in atto che devono essere compresi, affiancati e finalmente governati". All'avvio dei lavori si sono registrati numerosi saluti istituzionali, tra i quali quelli del Sindaco di Siena Nicoletta Fabio, del Presidente della Provincia di Siena Agnese Carletti, del Presidente della Provincia di Grosseto Francesco Limatola, del Presidente del Consiglio della Regione Toscana Antonio Mazzeo. Sono intervenuti anche il Presidente del Consiglio Nazionale dei Geologi Francesco Violo, il Coordinatore della RPT Armando Zambrano, il Presidente del Consiglio Nazionale dei Chimici e Fisici Nausicaa Orlandi, il Presidente del Conaf Mauro Uniformi, il Presidente del Consiglio Nazionale dei Geometri Paolo Biscaro, il Presidente di Inarcassa Giuseppe Santoro, Eros Mannino (VVF) e Sergio Sabato (Protezione Civile) che ha sottolineato come il supporto degli ingegneri alla struttura sia ormai consolidata.

LECTIO MAGISTRALIS E FUORICONGRESSO

Il presidente di Inarcassa, **Giuseppe Santoro**, ha rimarcato che è stato superato il "tetto" dei 15 miliardi di patrimonio, per un totale di 100 milioni di euro annui. Ha proseguito affermando che i redditi degli associati stanno mantenendo una buona tenuta,

Abitare, ricostruire, rigenerare di fronte alla sfida della sostenibilità

La realizzazione di un **Piano Nazionale** di ristrutturazione si fa sempre più necessaria, soprattutto a seguito dell'approvazione nel marzo 2024 della **Direttiva Europea EPBD** per l'efficientamento energetico degli edifici. La Direttiva impone ai Paesi membri di ridurre i consumi energetici del 16% entro il 2030 e del 20-22% entro il 2035, puntando su edifici a impatto zero e sulla ristrutturazione del 43% degli edifici meno efficienti. La data di scadenza per la presentazione del Piano è il 2025, il quale dovrà individuare l'esatto percorso e le metodologie di intervento finalizzate a raggiungere il taglio dei consumi energetici derivanti da fonti fossili.

Tuttavia, non sembra che al momento l'Italia punti ad una strategia per diminuire l'impatto degli edifici dal punto di vista energetico, definendo l'operazione come un costo netto per lo stato senza alcun beneficio. Tra i problemi individuati che sembrano rallentare la realizzazione di un Piano ci sono:

- **problema della mancanza di dati:** manca una diagnosi energetica dettagliata degli edifici italiani, il che rende difficile stabilire priorità di intervento. L'Attestazione di Prestazione Energetica (APE) della banca di ENEA non è sufficiente per pianificare efficacemente in quanto comprende 13,4 milioni di unità abitative occupate da residenti (escludendo le case vacanza o seconde case);
- **sfida finanziaria:** per realizzare il piano sono necessarie ingenti risorse economiche, con una compartecipazione tra pubblico e privato. Il governo non ha ancora chiarito come intende finanziare tali interventi, e l'esperienza con i Superbonus ha dimostrato che non è fattibile lasciare tutto a carico dello Stato o dei singoli proprietari;
- **impatto sociale:** il Centro Studi stima che la prima parte di interventi ritenuti più urgenti, relativa, secondo le indicazioni della Direttiva, al 43% degli edifici più energivori coinvolgerebbe 11,8 milioni di alloggi utilizzati da residenti (sono quindi escluse le seconde case) e quindi altrettante famiglie. I risvolti sociali di tale operazione non possono essere sottovalutati.

con una media stimata di 56.700 euro. Questo risultato positivo è attribuibile alla ripresa del settore edilizio e all'implementazione di bonus per le ristrutturazioni, orientati all'efficientamento energetico, a partire dal 2020.

Fabrizio Curcio, già Capo Dipartimento della Protezione Civile, ha tenuto la *lectio magistralis*, evidenziando l'importanza dell'ingegneria nel sistema di Protezione Civile, che unisce approcci diversi per affrontare sfide complesse. Ha sottolineato la necessità di risposte strutturali e di collaborazione con la politica per garantire la sicurezza del Paese e dei cittadini.

L'onorevole **Andrea de Bertoldi** ha poi ribadito il suo impegno per la questione dell'equo compenso. Successivamente, si è svolto un approfondimento sull'ingegneria tra futuro e cambiamento, seguito dagli incontri del Fuori-Congresso dedicati all'ingegneria biomedica e all'intelligenza artificiale.

PREVENZIONE E RICOSTRUZIONE

Durante la seconda giornata del Congresso il focus è stato dedicato alla prevenzione contro il rischio sismico e idrogeologico. Il primo a intervenire è stato il Ministro per la Protezione Civile, **Nello Musumeci**, nell'ambito del modulo di approfondimento dedicato alle politiche e le modalità di intervento per la tutela del territorio. Il suo discorso si è incentrato sulla priorità data in passato alla ricostruzione piuttosto che alla prevenzione, con una pianificazione urbanistica che non ha considerato adeguatamente la protezione civile. A questo proposito ha aggiunto che al momento il sistema di Protezione Civile è in revisione e presto sarà discusso un disegno di legge per la prevenzione del rischio sismico, che introdurrà il "fascicolo del fabbricato" per migliorare la gestione degli interventi. Sulla questione della ricostruzione ha poi affermato che "la delocalizzazione non è più un argomento tabù. In alcuni casi è necessario allontanarsi se il ricostruito si trova nelle stesse condizioni dove prima si era costruito".

In risposta all'intervento del Ministro, Perrini ha sottolineato come gli ingegneri italiani promuovano da anni la prevenzione,

che risulta più conveniente rispetto ai costi delle ricostruzioni, e ha auspicato l'uso completo dei fondi del PNRR, superando la burocrazia.

Guido Castelli, Commissario straordinario per il Sisma Centro Italia 2016, ha rimarcato l'importanza degli ingegneri nella prevenzione e ricostruzione post-sisma: "È stata una devastazione che però ha consentito anche di introdurre metodiche sperimentali e di innovazione che fanno di questa ricostruzione, spero di poter dire, un grande contributo all'ingegneria sismica italiana". Ha evidenziato i progressi, con

circa 20.000 cantieri autorizzati e 11.000 completati, "le richieste di contributo presentate per la ricostruzione privata sono 31 mila, per quasi 14 miliardi di euro di valore complessivo. Per la ricostruzione pubblica sono stati stanziati 4 miliardi e 200 milioni di euro per oltre 3500 interventi. Complessivamente è stato avviato il 95% delle opere programmate. Grazie al programma NextAppennino sono stati stanziati 1 miliardo e 80 milioni di euro per oltre 870 interventi. Sono state assegnate risorse per 700 milioni per il rilancio economico e sociale. Ad oggi a sostegno del-

le imprese sono state garantite concessioni per quasi 500 milioni di euro, per 1400 progetti. È stato stanziato 1 miliardo e mezzo per oltre 450 interventi di edilizia scolastica, 62 milioni per la ricerca universitaria. Con 71 milioni sono state finanziate 22 comunità energetiche rinnovabili. La rinascita, inoltre, passa anche per le strade con 300 milioni di euro per la struttura viaria".

A completamento dei lavori congressuali della mattina si sono tenuti tre moduli di approfondimento dedicati: abitare, costruire e rigenerare di fronte alla sfida della sostenibilità; indu-

3therm **Riwega** **RoofRox**

CREATE YOUR
DREAM HOME



EDITORIALE |

SEGUE DA PAG. 1

Ad essersi aggravata non è la fragilità geomorfologica in sé, ma la virulenza con cui determinati agenti agiscono sul territorio, determinando fenomeni di dissesto. In particolare, l'accentuarsi dell'alternanza di lunghi periodi di siccità e di piogge torrenziali mette profondamente sotto stress le aree del paese a maggior rischio alluvionale e a rischio frana. In occasione del Congresso sono stati diffusi alla stampa alcuni dati significativi elaborati dal nostro Centro Studi. Ne rammento alcuni. 6,8 milioni di abitanti risiedono in aree a rischio alluvionale medio e 2,4 milioni vivono in zone alluvionali ad alto rischio, complessivamente il 15% della popolazione. Gli edifici in zone alluvionali ad alto e medio rischio sono 2,1 milioni, il 15% del totale. Le regioni a maggior rischio alluvionale sono l'Emilia-Romagna, la Toscana, le Marche, la Campania, il Veneto, la Lombardia e la Liguria. Più di 3 milioni di famiglie (16% del totale) sono esposte a rischio alto o medio. Ma ben 12,2 milioni di persone vivono in aree dove il rischio è considerato basso, ma sempre di rischio si tratta. L'Ispra rileva che negli ultimi 20 anni la spesa per interventi sia stata pari a 6,6 miliardi di euro, per un totale di 6.063 interventi e un valore medio di poco superiore a 300 milioni di euro. Quindi, un certo sforzo è stato fatto, ma resta necessario realizzare un numero maggiore di opere spalmandole nel tempo. Dai diversi dati disponibili si stima che per innalzare in modo "efficace" il livello di sicurezza contro i rischi sempre più imminenti, servirebbero ancora 8.000 opere di prevenzione per una spesa intorno a 27 miliardi di euro. Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri ritiene che il problema vada affrontato su più piani con una stretta collaborazione tra istituzioni Centrali, Enti locali, Autorità di Bacino e le strutture di rappresentanza dei professionisti tecnici con competenze in materia di contrasto e mitigazione al dissesto idrogeologico. Il CNI, in particolare, ritiene necessaria la razionalizzazione nell'uso delle risorse finanziarie pubbliche e una chiara rappresentazione degli interventi prioritari su scala nazionale. I terminali importanti delle operazioni di intervento sui singoli territori sono gli Enti locali, che giocano un ruolo rilevante, ma che molto di frequente, come ha rilevato un'indagine della Corte dei Conti, non dispongono di figure tecniche per poter realmente avviare i cantieri di messa in sicurezza. In questo senso, è necessario che il lavoro dei professionisti tecnici venga utilizzato all'insegna del principio di sussidiarietà rispetto alle amministrazioni pubbliche, mettendo a frutto le loro capacità e competenze. I professionisti tecnici, gli ingegneri in particolare, sono pronti a fare la loro parte.

***CONSIGLIERE CNI, DELEGATO ALLA COMUNICAZIONE**

68° CONGRESSO NAZIONALE RESOCONTO

Il documento programmatico in punti

Formazione Universitaria

- Creazione di una laurea magistrale abilitante, integrando il tirocinio professionale nel ciclo di studi.
- Collaborazione tra CNI e MUR per una proposta condivisa di riforma dell'accesso alla professione, con una revisione delle norme esistenti, quale il DPR 5 giugno 2001 n. 328.
- Revisione degli attuali settori professionali per garantire maggiore coerenza tra formazione accademica e ambito lavorativo.
- Facilitare il passaggio degli ingegneri iuniores dalla sezione B all'ottenimento della laurea magistrale.
- La certificazione volontaria attraverso l'Agenzia CertIng, per quanto apprezzata, non determina l'acquisizione di nuove competenze, ma assicura che il soggetto, in quanto verificato da un organismo validato da Accredia, garantisce prestazioni di qualità.

Formazione Continua

- Aggiornamento professionale costante, specialmente in settori innovativi e normativi.
- È importante che ogni Ordine territoriale organizzi un'offerta formativa idonea rispetto alle molteplici esigenze del territorio.
- IL CNI si impegna, con l'ausilio della propria Fondazione, a supportare e integrare l'offerta formativa di Ordini e Providers
- Maggiore coordinamento tra il CNI e gli Ordini territoriali per offrire formazione complementare e settoriale.

Legge Elettorale

- Revisione della legge elettorale per gli Ordini degli ingegneri, con attenzione alla

parità di genere e modalità di voto telematico.

- Superamento del limite dei due mandati per i consiglieri.

Obbligatorietà di Iscrizione all'Albo

- Promuovere l'obbligatorietà di iscrizione all'Albo per tutti gli ingegneri esercitanti, garantendo formazione continua, rispetto del Codice Deontologico e assicurazione professionale.

Codice dei Contratti Pubblici

- Proposte di modifica per migliorare l'accesso alle procedure di affidamento e limitare appalti integrati e subappalti.
- Valorizzazione del ruolo del RUP (Responsabile Unico del Procedimento).

Equo Compenso

- Applicazione rigorosa della legge sull'equo compenso nel settore pubblico, con focus su criteri qualitativi nell'offerta economicamente più vantaggiosa.
- Estensione dell'equo compenso a tutte le categorie di committenti.

Testo Unico dell'Edilizia

- Necessità di una revisione integrale del Testo Unico dell'Edilizia, per semplificare le normative e promuovere una pianificazione urbana sostenibile.

Adeguamento Energetico del Patrimonio Edilizio

- Collaborazione per la realizzazione di un piano di ristrutturazione energetica degli edifici e implementazione del Fascicolo Elettronico del Fabbriato.
- Promozione delle energie rinnovabili e semplificazione delle norme autorizzative

per gli impianti.

Internazionalizzazione

- Rafforzamento della presenza del CNI negli organismi europei e mondiali per promuovere la visione dell'ingegneria italiana.

Partecipazione a Enti e Organismi Nazionali

- Consolidare il ruolo del CNI all'interno di UNI, Accredia, Quacring, CEI, STN, Itaca, per favorire le condizioni per essere determinante sulle scelte politiche di questi enti e agenzie.

Rapporti con player e operatori dell'ingegneria

- Il CNI continuerà ad attivare nuovi rapporti o consolidare quelli esistenti con grandi player ed operatori nel campo dell'Ingegneria al fine di sviluppare occasioni di dibattito sui temi della cultura dell'Ingegneria e organizzare eventi formativi di aggiornamento.

ICT e Ingegneri dell'Informazione

- Supporto continuo al C3i per superare l'assenza delle riserve di legge.
- Valorizzazione del ruolo strategico degli ingegneri dell'informazione nel contesto dell'innovazione digitale e introduzione di competenze su intelligenza artificiale nei percorsi formativi.

Etica e Deontologia:

- Promozione di iniziative formative per sensibilizzare sui principi etici e deontologici della professione.

Comunicazione:

- Espansione delle attività di comunicazione verso il pubblico e istituzioni, valorizzando il ruolo sociale dell'ingegnere.



stria; l'intelligenza artificiale per i professionisti tra paure, mito e realtà. Nel pomeriggio i lavori congressuali sono proseguiti con i Focus Group riservati ai delegati al Congresso. Poi spazio al Fuori-Congresso con, tra le altre cose, l'incontro dedicato alle comunità energetiche rinnovabili, la casa del futuro e i quartieri ecosostenibili, oltre un ulteriore approfondimento sull'Intelligenza Artificiale.

LA REDAZIONE DEL DOCUMENTO PROGRAMMATICO

Il Congresso si è concluso, nella sua terza e ultima giornata, con la presentazione di temi e proposte scaturiti dai Focus Group organizzati all'interno del CNI cui hanno attivamente partecipato i delegati degli Ordini territoriali. A seguire, è stato discusso e approvato il documento programmatico 2024, che guiderà l'attività istituzionale del prossimo anno.

Molti dei contributi emersi nei Focus Group sono stati inclusi nel documento programmatico del CNI. Tra i temi più rilevanti c'è quello dell'obbligatorietà dell'iscrizione all'Albo per tutti gli ingegneri che dovrebbe estendersi anche a chi opera per la sicurezza della collettività.

TEMI E OBIETTIVI DEL DOCUMENTO PROGRAMMATICO

Il CNI, inoltre, continuerà a lavo-

rare per proporre emendamenti al Codice dei Contratti Pubblici, concentrandosi su questioni come i requisiti di partecipazione, che attualmente non favoriscono un'ampia partecipazione nelle gare di ingegneria e architettura. Tra gli obiettivi c'è anche la riduzione dell'uso dell'appalto integrato, del subappalto a cascata e maggiore chiarezza nella definizione della revisione dei prezzi e nella gestione delle riserve in fase

Rischio idrogeologico, i dati del Centro Studi CNI

Nonostante i molti sforzi in materia di prevenzione e mitigazione del rischio messi in atto nel lungo periodo, la nuova forza con cui gli agenti atmosferici agiscono sul territorio, causata dal cambiamento climatico, mette profondamente sotto stress molte aree del Paese. Secondo i dati del 2020 il totale di popolazione ad alto e medio **rischio di alluvione** corrisponderebbe al 15% così suddiviso:

- 6,8 milioni di abitanti vivono in zone a rischio alluvione medio;
- 2,4 milioni in zone a rischio alluvione alto.

Sono oltre 3 milioni le famiglie a rischio e 2,1 milioni gli edifici. Mentre le regioni attualmente in pericolo sono l'Emilia-Romagna, la Toscana, la Campania, il Veneto, la Lombardia e la Liguria.

Per quanto riguarda il **rischio frane** si parla, invece, di 1,3 milioni di abitanti e oltre 565 mila edifici.

Tuttavia, le zone a medio e basso rischio sono spesso sottovalutate, il che può portare al ripetersi di eventi come quello accaduto in Emilia-Romagna nel maggio 2023, una regione che rientrava nelle aree a rischio medio. Malgrado uno sforzo economico considerevole (6,6 miliardi di euro di 20 anni), le opere di prevenzione necessarie sono ancora 8.000, con una spesa stimata di 27 miliardi. Il CNI sostiene che la soluzione richiede collaborazione tra istituzioni centrali, enti locali, autorità di bacino e strutture di rappresentanza dei professionisti tecnici, oltre a una razionalizzazione dell'uso delle risorse pubbliche e una chiara priorità degli interventi. Gli enti locali, che hanno un ruolo rilevante sull'intervento sui singoli territori, spesso non dispongono di figure tecniche per poter realmente avviare i cantieri di messa in sicurezza.

I problemi principali emersi da indagini differenti includono:

- **durata critica delle opere di mitigazione:** la realizzazione di opere per contrastare il rischio idrogeologico in Italia dura in media 4,8 anni. Di questi, 2,3 anni sono spesi nella

progettazione, 7 mesi per l'affidamento e 1,8 anni per l'esecuzione. I tempi amministrativi e i "tempi morti" costituiscono il 48,6% del tempo totale, rallentando l'esecuzione;

- **prevalenza degli interventi emergenziali:** negli anni, le risorse pubbliche sono state destinate soprattutto a interventi emergenziali successivi a eventi catastrofici, con meno attenzione alla prevenzione a lungo termine. La Corte dei Conti critica il Piano ProteggItalia per non aver sviluppato strumenti di pianificazione efficaci e per non aver chiaramente distinto tra interventi urgenti e prioritari;
- **problemi nel coordinamento del Piano ProteggItalia:** il Piano ProteggItalia non ha unificato i criteri e le procedure di spesa tra i diversi Ministeri e Dipartimenti, e non ha risolto il problema della mancanza di un'azione coordinata per obiettivi condivisi e ben definiti.
- **lentezza nell'uso delle risorse:** negli ultimi anni non c'è stata un'accelerazione nell'uso delle risorse finanziarie disponibili, a causa di complessità procedurali gestite dalle amministrazioni competenti, tranne che per il Dipartimento della Protezione Civile, che agisce in regime di emergenza;
- **ridotta capacità progettuale delle Regioni:** la Corte dei Conti evidenzia che Regioni e Commissari straordinari/Presidenti delle Regioni hanno una limitata capacità di progettare e spendere, dovuta alla mancanza di strutture tecniche per la programmazione e il monitoraggio degli interventi contro il dissesto idrogeologico;
- **inefficacia delle strutture di coordinamento:** le numerose strutture di indirizzo e gestione (come missioni, cabine di regia, segreterie tecniche e *task force*) istituite nel tempo non hanno contribuito in modo decisivo a creare un piano di interventi efficace;
- **scarsa capacità di spesa per la prevenzione:** la bassa capacità di spesa delle amministrazioni pubbliche per interventi di prevenzione deriva da progetti poco pratici, basati su ipotesi generali non approfondite a causa di cambi di direzione o lunghe procedure autorizzative.

esecutiva, unitamente alla valorizzazione della figura del RUP.

Viene ribadita l'obbligatorietà di applicare la Legge 21 aprile 2023, n. 49, riguardante l'equo compenso nei contratti pubblici. Sottolinea che i compensi professionali non devono subire ribassi rispetto ai parametri normati e che l'offerta economicamente più vantaggiosa deve essere valutata qualitativamente. Inoltre, il principio dell'equo compenso deve essere esteso a tutte le categorie di committenti, comprese le consulenze tecniche in ambito giudiziario, per tutelare coloro che si trovano in posizione subalterna nei rapporti con i professionisti. È stata, inoltre, sottolineata l'urgenza di una revisione completa del Testo Unico dell'Edilizia per semplificare le normative urbanistiche e supportare modelli di rigenerazione urbana sostenibile.

Infine, il CNI si impegnerà a collaborare con il Governo per creare uno specifico tavolo tecnico che verifichi la fattibilità di un piano per le ristrutturazioni profonde degli edifici. È necessario includere, sin dall'inizio, tra gli obblighi di ristrutturazione energetica stabiliti dalla Direttiva UE EPBD, anche gli interventi di diagnostica preventiva sullo stato delle strutture e le misure di prevenzione dal rischio sismico. Infine, si ritiene opportuno procedere con l'attuazione dell'introduzione del Fascicolo elettronico del Fabbriato.

FORMAZIONE UNIVERSITARIA

Un tema fondamentale per il CNI è la riorganizzazione della formazione universitaria. Si propone di strutturare i percorsi accademici in modo che il ciclo di studi consenta l'abilitazione professionale

contestualmente al conseguimento della laurea magistrale, con un periodo di tirocinio interno supervisionato da professionisti accreditati dagli Ordini territoriali. L'attività del CNI proseguirà all'interno del tavolo tecnico istituito dal MUR lo scorso dicembre. Questa proposta richiederà una riscrittura quasi totale delle norme attuali, inclusa una legge per disciplinare la nuova organizzazione degli Albi e la revisione delle competenze professionali. Si punta a un Albo con una sola sezione per coloro che hanno conseguito la laurea magistrale, definendo anche un percorso specifico per il conseguimento della laurea in base alle competenze acquisite nella sezione B dell'Albo.

In merito alla formazione continua, è cruciale che ogni Ordine territoriale sviluppi un'offerta

formativa adeguata alle esigenze locali, mentre il Consiglio Nazionale, tramite la propria Fondazione, integrerà l'offerta di Ordini e Providers. Il CNI approverà il piano formativo per il 2025 entro la fine dell'anno.

LEGGE ELETTORALE E ITC

In merito alla legge elettorale, il regolamento utilizzato per le recenti elezioni dei Consigli degli Ordini ha introdotto misure per garantire la parità di genere e consentire il voto telematico. È necessario uniformare tali norme con il DPR 169/2005 mediante una nuova legislazione che disciplini le modalità elettorali degli organismi di governo delle professioni. Sul fronte dell'ITC, l'intelligenza artificiale è destinata a trasformare diversi settori, compresa l'ingegneria delle telecomunicazioni e la gestione

delle infrastrutture critiche. L'integrazione dell'IA nei sistemi di gestione dei dati e delle reti può migliorare l'efficienza operativa e la sicurezza, permettendo monitoraggio in tempo reale e manutenzione predittiva. Pertanto, è importante includere competenze specifiche in IA e *data science* nei percorsi accademici per preparare gli ingegneri a utilizzare queste tecnologie. Tuttavia, l'adozione dell'IA solleva questioni etiche che devono essere affrontate, garantendo che gli ingegneri rispettino i principi deontologici, assicurando trasparenza, equità e sicurezza nei processi decisionali automatizzati. I lavori congressuali si sono conclusi con la premiazione dei Campionati Nazionali sportivi 2024 riservati agli ingegneri e la presentazione del 69° Congresso, che si terrà nelle città di Ancona e Macerata.

Grande successo dei XXXI Campionati Sportivi Nazionali

Uno dei momenti più attesi e partecipati del Congresso è stata la premiazione dei vincitori della **XXXI edizione dei Campionati Sportivi Nazionali** riservati agli ingegneri, che si sono svolti in provincia di Grosseto. Ricchissima la partecipazione con 57 ordini provinciali iscritti alle competizioni sportive, 71 squadre coinvolte, 3500 ingegneri-atleti provenienti da tutta Italia e 1000 accompagnatori.

La prima fase dei Campionati si è svolta dal 6 all'8 giugno e la fase finale dal 5 all'8 settembre. Gli ingegneri si sono sfidati nel calcio, in una regata velica anche per persone con disabilità, nel torneo di padel, nella marcia verde – una gara podistica di 11 km – e nel trofeo dello scalatore – una gara ciclistica di 65 km. Quattro giorni di appassionanti competizioni che hanno avuto come *location* le strutture sportive di Grosseto, Castiglione della Pescaia, Roccastrada, Gavorrano e Follonica.

I verdetti finali, seppure non possano definirsi delle sorprese, sono maturati al termine di un percorso che di sorprese ne ha riservate davvero tante. Nel **calcio** è stato l'Ordine di Napoli a conquistare lo scudetto, mentre nel calcio a 8 Over 40 e in quello a 5 Over 50 si sono confermati campioni gli ordini di Brescia e Napoli, rispettivamente. Le Coppe Italia sono andate, nel calcio, al Firenze, nel calcio a otto al Napoli e nel calcio a cinque al Palermo. Nel torneo di calcio a 11, come detto, è stato il Napoli a cucirsi sul petto il tricolore, dieci anni dopo l'ultimo trionfo di Caserta 2014. Il percorso dei partenopei è stato brillante e li ha visti superare le compagini di Firenze, Taranto ai calci di rigore, Caserta e, in finale, Latina. La finale scudetto tra Napoli e Latina, come tutte le finali, è stata combattuta e avvincente. Quando l'inerzia della

gara sembrava lasciar presagire l'appendice dei tempi supplementari, un calcio d'angolo magistralmente pennellato dal sinistro di Domenico Cosentino ha trovato Davide Diana pronto a girare di testa in rete il gol che ha deciso la gara. Il Tabellone di Coppa Italia ha visto il successo di Firenze che ha fatto percorso netto superando, nell'ordine, Perugia, Salerno e Ancona ai calci di rigore. Per Firenze è il primo trofeo a livello italiano e il pass per la *Champions League delle Professioni*, manifestazione nella quale – a difendere i colori della categoria ingegneri – ci saranno il Napoli e il Firenze, che disputeranno il quarto di finale della *Champions*, scontrandosi tra loro, in una gara che assegnerà anche la Supercoppa Ingegneri.

Nel Calcio a 8 Over 40 è stato il Brescia a bissare il successo dello scorso anno a Catania e a confermarsi campione d'Italia. Le rondinelle di capitano Sergio Ramorino hanno superato in finale il Potenza per 5-3. Nel Tabellone di Coppa Italia è il Napoli di *mister* Giuliano Esposito a conquistare la Coppa, battendo di misura il Teramo con il punteggio di 2-1. In Primavera la Supercoppa contro i campioni d'Italia del Brescia. Nel Calcio a 5 Over 50 ecco il secondo scudetto consecutivo per il Napoli di capitano Pietro Concilio. Il cammino nella final four è stato perfetto, con un rotondo 5-1 al Brescia in finale. La Coppa Italia del Calcio a 5 è andata, invece, al Palermo, che nella finale contro Roma ha prevalso per 3-2. La Supercoppa sarà, quindi Napoli-Palermo.

Di seguito i dettagli sugli esiti delle altre competizioni.

Trofeo dello scalatore (ciclismo)

Domenica 8 settembre 28 ingegneri da tutta Italia hanno

arricchito la tradizionale corsa ciclistica di Gavorrano "Il Trofeo dello Scalatore". Primo assoluto tra gli ingegneri è risultato Giacomo Colona da Genova. Tra le ingegnere, invece, si è imposta Stella Cheli da Siena.

Padel

Il torneo di Padel ha visto la partecipazione di 18 squadre, con oltre 130 iscritti: dopo un primo girone all'italiana si sono svolte le finali, che hanno visto la squadra di Roma prevalere su Bari. Ottimo terzo posto per il Teramo.

Marcia Verde

Sabato 7 settembre una quarantina di ingegneri provenienti da tutta Italia hanno arricchito la tradizionale Marcia Verde di Roccastrada. I vincitori:

Assoluti maschili: 1) De Masi Sebastiano da Bari, 2) Graco Salvatore da Ragusa 3) Zito Francesco da Avellino
Assoluti femminili: 1) Tedesco Ilaria da Pisa, 2) Tosques Manuela da Pisa, 3) Cheli Stella da Siena

L'Ordine degli ingegneri risultato vincitore è quello di Pisa, rappresentato dalla Consigliera Manuela Tosques. Anche la vicepresidente dell'Ordine degli Ingegneri di Grosseto, Valeria Prinzo, è stata premiata con il primo posto della sua categoria, insieme a Iolanda di Mase da Foggia.

Il "X Campionato Nazionale di **Vela** degli Ordini degli Ingegneri d'Italia" si è concluso domenica 8 settembre. L'equipaggio di Ancona si è confermato leader incontrastato, essendosi affermato a Castiglione della Pescaia per la terza edizione di fila dopo i successi a Rimini e Catania. Sul podio anche gli equipaggi di Catania (secondo posto) e Roma (terzo). Per la categoria paralimpica Hansa 303 il successo è andato all'equipaggio di Livorno che si è imposto su quello di Cagliari, terminato secondo.


**68° CONGRESSO NAZIONALE
NETWORK GIOVANI**

“Ingegniamoci per la città”

L'iniziativa ha coinvolto non solo ingegneri, ma anche i cittadini nelle sale del FuoriCongresso



Si è recentemente concluso il 68° Congresso Nazionale degli Ingegneri d'Italia, un evento di grande rilevanza per il futuro della professione ingegneristica nel nostro paese, e adesso è il momento di fare alcune riflessioni sulle attività svolte. Il Congresso ha visto la partecipazione di illustri figure istituzionali, accademiche e dei Consigli provenienti da tutta Italia per questo appuntamento cruciale per la professione. Tra le tematiche attenzionate ci sono state le sfide e le opportunità che l'ingegneria contemporanea è tenuta a trattare in un mondo in rapida evoluzione. Sono stati affrontati dibattiti su come l'ingegneria possa anticipare il futuro e governare la complessità del cambiamento, evidenziando l'importanza di un approccio che integri tecnologie e sostenibilità, per modellare le società del domani. Sono state approfondite politiche e strategie di intervento per la tutela del territorio e la gestione post-sismica, con una forte attenzione alla ricostruzione e alla rigenerazione urbana sostenibile. Inoltre si è parlato di come l'IA possa essere un'alleata per gli ingegneri, sfatando miti e paure legati al suo utilizzo consapevole.

IL SUPPORTO DEL NETWORK GIOVANI INGEGNERI

Questa edizione è stata arricchita, inoltre, dal supporto promosso dal **Network Giovani Ingegneri**, che ha contribuito dapprima nella giornata di pre-congresso, organizzando con il supporto del CNI e in particolare modo dei Consiglieri Nazionali, **Domenico Condelli** e **Irene Sassetti**, una giornata a Grosseto aperta alla cittadinanza. L'iniziativa, dal nome **“Ingegniamoci per la città”**, ha visto la partecipazione di molti delegati delle province d'Italia e si è svolta in Piazza Dante a Grosseto. L'obiettivo è stato quello di sensibilizzare la popolazione su cinque tematiche ingegneristiche di grande attualità, selezionate per le loro ricadute sulla società civile in continuo adeguamento alle esigenze che cambiano nel tempo.

TEMATICHE TRATTATE

Le tematiche affrontate sono state **l'intelligenza artificiale**, la cui discussione sulle nuove frontiere raggiunte ne ha messo in evidenza il potenziale. Attraverso tecnologie avanzate, oggi è possibile migliorare diversi settori, dalla sicurezza pubblica all'automazione industriale. Tuttavia, l'adozione di modelli di ricono-

scimento facciale e di individuazione di oggetti non aumenta solo l'efficacia operativa, ma solleva anche importanti questioni etiche riguardanti la privacy che dovrebbero essere affrontate. Altra tema è stato quello della **sicurezza**, centrale nella nostra società in cui la prevenzione gioca un ruolo cruciale nella protezione della salute e della vita dei cittadini. È stato affrontato il tema commisurandolo alla vita quotidiana, in cui è fondamentale educare le persone a riconoscere e prevenire rischi e distrazioni, soprattutto in ambito professionale e digitale. La crescente digitalizzazione impone un focus particolare sulla sicurezza informatica, dove prevenzione e capacità di risposta rappresentano la chiave della resilienza. Si è parlato, inoltre, della **professione dell'ingegnere** come risposta creativa alle sfide della modernità. L'ingegneria rappresenta non solo una disciplina tecnica, ma un approccio olistico volto a migliorare la qualità della vita. Gli ingegneri, pertanto, non devono limitarsi a cercare soluzioni ma devono anche svolgere un ruolo di leader nel plasmare un futuro sostenibile e innovativo, impegnandosi in progetti che integrino tecnologia, sicurezza e bellezza.

Proseguendo con il tema della **sostenibilità**, sempre più presente nell'era moderna, i cambiamenti climatici, in gran parte attribuibili alle attività umane, portano a riflettere sulla promozione di un cambiamento culturale che incoraggi comportamenti ecosostenibili. Ogni individuo deve fare la propria parte, c'è urgenza di agire ora per garantire un ambiente vivibile per le future generazioni. Ed infine il tema dell'**innovazione tecnologica**, motore dello sviluppo. L'introduzione di nuove tecnologie o la modifica di quelle esistenti hanno il potenziale di migliorare ogni aspetto della vita quotidiana. Processi più efficienti, prodotti più sicuri e servizi di qualità superiore. È fondamentale che gli ingegneri rimangano all'avanguardia e continuino ad investire nella formazione e nello sviluppo delle competenze necessarie per affrontare le sfide future.

IL FUORICONGRESSO

Il supporto del Network è proseguito poi nelle sale FuoriCongresso organizzate in palazzi e musei sparsi nella città di Siena, grande novità di questa edizione che per la prima volta ha consentito la partecipazione non solo agli addetti ai lavori ma anche alla cittadinanza. Il

Network per l'occasione ha voluto portare un suo contributo legato alla visione giovanile delle tematiche discusse. Questi nuovi spazi collaterali hanno permesso a tutti i partecipanti, ingegneri e cittadini, di riflettere su come la tecnologia e l'innovazione possano arricchire non solo la professione dell'ingegnere, ma anche il contesto culturale e sociale in cui operano. Alla luce di tutte queste considerazioni si può certamente dire che questo Congresso abbia rappresentato un'importante occasione di confronto e crescita, non solo per i professionisti del settore, ma per l'intera società. I temi affrontati sono testimonianza di come l'ingegneria possa contribuire ad un futuro migliore, affrontando le sfide del presente con visione e responsabilità. La rete di connessioni creata attraverso eventi come **“Ingegniamoci per la città”** è fondamentale per costruire un legame più forte tra ingegneri e cittadini, permettendo una sinergia che possa portare soluzioni innovative e sostenibili. Il **Network Giovani Ingegneri** ha dimostrato il proprio impegno mostrandosi come risorsa per la collettività e continuerà a lavorare per dare il proprio contributo, dando voce ai giovani ingegneri italiani.

© ARIASILENT



Semplice, come respirare

Il rivoluzionario sistema Ariasilent permette di realizzare un impianto di Ventilazione Meccanica Controllata con **solì 4 componenti**:
l'installazione diventa finalmente pratica, veloce ed intuitiva.

E anche la gestione del magazzino è estremamente semplificata!

1



ARIASILENT BOX

2



ARIASILENT POINT

3



ARIASILENT LINK

4



ARIASILENT TUBE

Seguici su:



www.valsir.it

MADE IN ITALY



valsir®
QUALITÀ PER L'IDRAULICA

EFFEMERIDI

UNA GIORNATA PARTICOLARE

Dalle Svolte alla Cultura dell'ingegneria

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

Anziché a un libro o a un romanzo, questo articolo vira verso il cinema o la televisione, secondo l'età e le inclinazioni dei miei venticinque stanchi lettori.

Ho amato la delicatezza del film di Ettore Scola e mi piace tanto la trasmissione di Aldo Cazzullo, da non farmi scappare questa ghiotta occasione.

L'ultima puntata del programma, e dei suoi appuntamenti memorabili con la storia, è stata quella sulle cinque giornate di Milano, e vorrei approfittarne per parlarvi delle tre giornate di Siena o, per meglio dire, delle quattro giornate di Siena e Grosseto.

Leonardo Sciascia ha ricordato quelli che i milanesi chiamavano "gli eroi della sesta", nel senso che è facile farsi eroi quando il pericolo è passato, e banalizzando ho visto molti colleghi divertirsi prima per lamentarsi poi.

I temi trattati per queste SVOLTE meriterebbero molto spazio ma credo che ne avrete contezza leggendo il resto della rivista; per cui mi limiterò a una narrazione a *storytelling*, come usano dire i miei cattivi maestri.

Muoversi tra la Maremma e le colline senesi è un viaggio che avrebbe meritato più tempo. Il Congresso diffuso in una città d'arte come Siena credo sia stata una novità e un tocco in più a una organizzazione perfetta. I nostri accompagnatori, poi, hanno goduto di un'accoglienza splendida sotto tutti i punti di vista.

Il meteo (migliore di quello che purtroppo è seguito in questi giorni) ci ha forse permesso solo in parte di godere della bellezza dei luoghi, ma ci ha consentito di apprezzare ancor più il grande sforzo organizzativo dei due Ordini ospitanti e la calorosa, persino affettuosa accoglienza dei due presidenti.

Vedere trasformare in poche ore un auditorium e un grande spazio espositivo in un'enorme sala da pranzo per 1300 persone, allestita di tutto punto, è sembrato ai più un gioco di prestigio. Ma quella di far tornare tutto come prima nell'arco di una notte si chiama "magia"!

LE INCLINAZIONI CULTURALI

Parlando di preferenze tra cinema e televisione, ho parlato di età e di inclinazioni. Sull'età è meglio sorvolare dopo aver visto all'opera il Network Giovani nella cornice medioevale del centro di Grosseto. Quanto alle inclinazioni, stavo per aggiungere l'aggettivo "culturali", ma poi ho avuto un fremito. A parlar di cultura di questi tempi si rischia qualche scivolone, sia che si tratti delle avventure di qualche *gaffeur* seriale, sia dell'eloquio enfatico, retorico, verboso, ampolloso, grandiloquente, pomposo, gonfio, esagerato, ridondante, prolisso (sinonimi di "magniloquente" in un qualsiasi vocabolario online)



del subentrante.

A pensarci bene, sono uno che forse predica bene ma razzola male. Non è raro, infatti, che qualcuno dei suddetti venticinque (che non sono montagne, quelli sono i Sudeti, né dei sottoposti ché quelli sono i sudditi, di chi fate voi) venga a chiedermi conto di qualche termine o espressione criptica rinvenuta qua e là tra le mie Effemeridi. Non dovremmo, in ogni caso, essere noi ingegneri (o, peggio, giornalisti) a scandalizzarci se qualcuno parla di "infosfera globale". Siamo o dovremmo essere proprio noi a occuparci dell'insieme dei mezzi di comunicazione e delle informazioni che da tali mezzi vengono prodotte, che anzi sono il nostro pane quotidiano, almeno nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione.

Quanto poi ai neologismi, "infosfera" non è dei peggiori, se raffrontato a "loggere" o "apericena", per citare i primi che mi vengono in testa.

ANCHE GLI INGEGNERI HANNO UN'ANIMA

Ma torniamo all'inopinata cultura. Anche gli ingegneri hanno un'anima, ha scritto qualcuno (Osvaldo Milani, ndr), e dunque hanno pure una cultura. Ora non esagerate, non volevo dire che tutti gli ingegneri sono colti, ma che esiste una cultura dell'ingegneria.

E in seno al nostro Consiglio Nazionale esiste pure una delega specifica, "cultura e divulgazione scientifica", che mi è stata attribuita per benevolenza comune, ma che non esercito appieno per dare

spazio ai giovani: "Il ragazzo si farà, anche se ha le spalle strette, quest'altr'anno giocherà con la maglia numero sette". Meglio ancora se è della leva calcistica del '72, ché quella del '68 è ormai bruciata!

OPEN SPACE

Partiamo dagli "Eventi in terrazza", ospitati nel belvedere di via XX Settembre, con affaccio sui giardini di Palazzo Barberini e scorci di Roma fino al cupolone. L'uso di questa terrazza è stato giustamente osteggiato dai nostri predecessori per l'uso giocoso che se ne sarebbe fatto (la famigerata "terrazza Valsecchi"), ma è perfetto come luogo di aggregazione, anche se a volte il fantasma dei Consigli passati si vendica e fa piovare *chediolamanda*.

Il nome corretto e meno sobrio di questi eventi è "Open Space, communication Hub", che sono convinto sia stato coniato dalla coppia terribile Romagnoli-Tombolini, ma la sostanza è quella.

Il primo appuntamento è stato con il prof. Francesco Buranelli, Presidente della Commissione Permanente per la Tutela dei Monumenti Storici e Artistici della Santa Sede, con il tema assai intrigante "Il mistero svelato di Giulia Farnese", che da solo avrebbe richiesto una sua "giornata particolare". La storia che si fa arte e l'arte che si fa giallo.

Il secondo appuntamento, vira dall'arte alla politica: "Mappa Mundi. Verso un nuovo ordine geopolitico", conversazione con il diplomatico Giorgio Starace, già

ambasciatore d'Italia negli Emirati Arabi, in Giappone e in Russia, paesi e posti in cui avrebbe certamente voluto trovarsi dopo la nostra esperienza.

Andando avanti nella stagione, il cartellone ci ha offerto uno sguardo sullo sport, in particolare sul tennis, con Karin Knapp, già tennista di valore e oggi allenatrice e scopritrice di talenti. Il titolo "Match Point" richiama, nemmeno tanto indirettamente, l'omonimo film di Woody Allen del 2005, il che non fa mai male alla nostra brillante trasversalità.

La successiva intervista di Alberto Romagnoli è stata a Francesco Artibani, sceneggiatore pluripremiato di storie a fumetti e serie d'animazione. Il titolo dell'appuntamento rievoca suggestioni mai sopite dagli adulti, anche se solo ingegneri: "Gulp! L'invenzione del linguaggio pop". Persino Il Sole 24 ore ha ripreso il nostro comunicato stampa, intitolando "Da Topolino a Lupo Alberto a Cattivik: il 3 luglio a Roma focus con l'inventore di storie a fumetti". Potrei stare a parlarvene per ore, ma sull'argomento ho scritto un articolo anni fa su questa stessa rubrica e tanto basta (Cfr. "La misteriosa fiamma della regina Loana", Giornale dell'Ingegnere n. 7/2022, ripresa dall'omonimo celebre libro di Umberto Eco, mica bruscolini).

Siamo poi tornati in un campo un po' più consono all'ingegneria (anche se penso che il nostro orizzonte culturale sia più affine ai cartoon...), incontrando il prof. Stefano da Empoli, presidente dell'Istituto per la Competitività

e docente di economia politica all'Università Roma Tre. Il tema era veramente stimolante: "Tecnopolis, le macchine sono nemiche del lavoro?", dissertando sull'influenza dell'intelligenza artificiale sull'economia, fino ad arrivare a "Il Visconte cibernetico" dei professori Prencipe e Sideri della Luiss, e le visioni quasi profetiche di Italo Calvino (argomento su cui, scommetto, ritornerò presto su queste pagine).

Quando questo numero andrà in stampa (virtuale o meno) Alberto Romagnoli avrà già intervistato Matteo Marzotto, imprenditore e manager, proseguendo su temi filosoficamente affini: "The Ethical Economy. L'umanità al centro d'ogni impresa". La temperatura attesa su Roma sarà accettabile alle 18:00 del 22 ottobre, e non ci sarà pioggia sulla capitale se non a quell'ora! Come volevasi dimostrare.

L'INGEGNERE ITALIANO

Altro capitolo importante della nostra azione è la rivista "L'Ingegnere Italiano", fondato nel 1923 assieme al nostro sistema ordinistico. Nasce con l'intento di far comprendere i motivi per cui l'ingegneria è un fattore primario per la crescita del Paese e quanto sia importante la cultura dell'ingegneria per la salvaguardia del sapere.

È diventato nel tempo un **Magazine** che approfondisce, attraverso numeri monografici, il valore e il ruolo dell'ingegneria, con contributi di alto profilo scientifico, proponendo una visione completa dell'ingegneria nelle sue mille sfaccettature.

Dal nostro insediamento sono usciti questi numeri: 382 Energie, 383 Ponti, 384 ESG (Environmental, social, governance), 385 Sport, 386 Vino, che - a dispetto della eccessiva sinteticità dei titoli - dimostrano la varietà dei campi di interesse in cui la nostra categoria può spaziare.

UNA GIORNATA PARTICOLARE

Ma torniamo al titolo, anch'esso ambivalente se non ambiguo.

Del programma televisivo abbiamo parlato, tacendo però che l'ispirazione viene proprio dal film di Scola, con Sofia Loren e Marcello Mastroianni nei panni di personaggi molto lontani da quelli che l'immaginario collettivo ha attribuito loro.

Le riflessioni che potremmo fare su questo film, sui ruoli che venivano attribuiti alla donna, alla paternità, al genere, alla guerra da regimi che per troppo tempo abbiamo considerato definitivamente condannati, non si attengono forse a questa rubrica.

Ma con i protagonisti del film conveniamo che in quel 6 maggio del 1938 non c'era proprio nulla da festeggiare, ma adesso di quella giornata particolare c'è qualcosa su cui riflettere.



CERTING

Certifichiamo
le competenze professionali.



PRS 122C
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements



SCOPRI DI PIÙ

CERTIFICA LE TUE COMPETENZE
PROFESSIONALI **ALLE MIGLIORI
CONDIZIONI DI MERCATO**

RICHIEDI ORA
LA TUA **CERTIFICAZIONE** COME

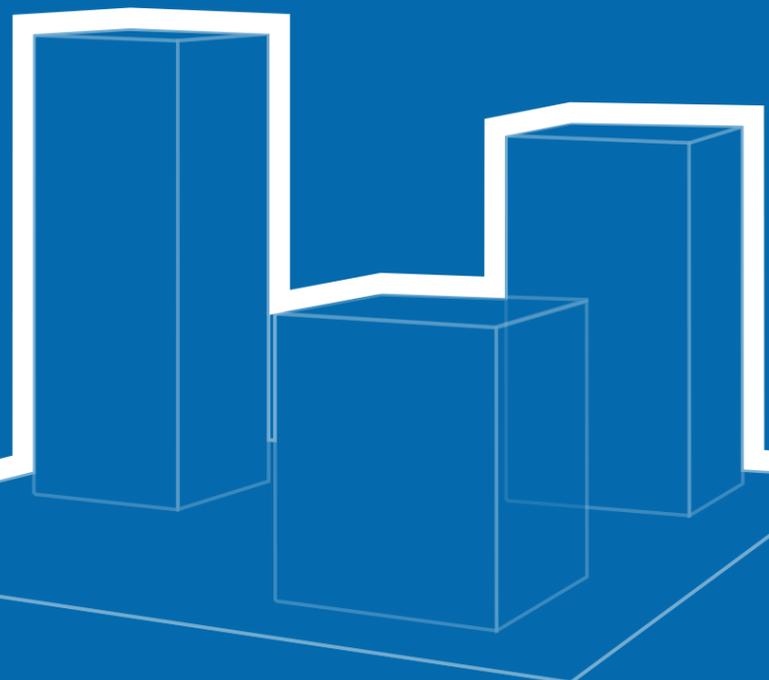
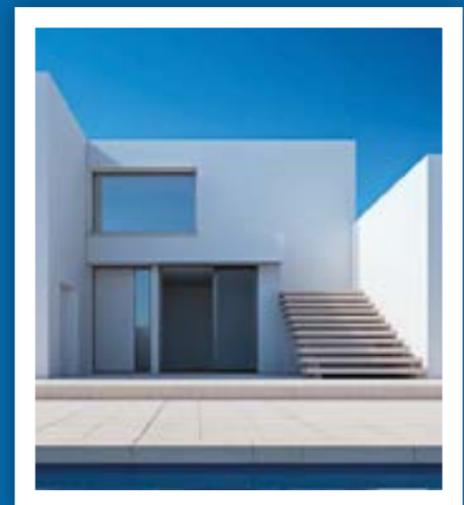
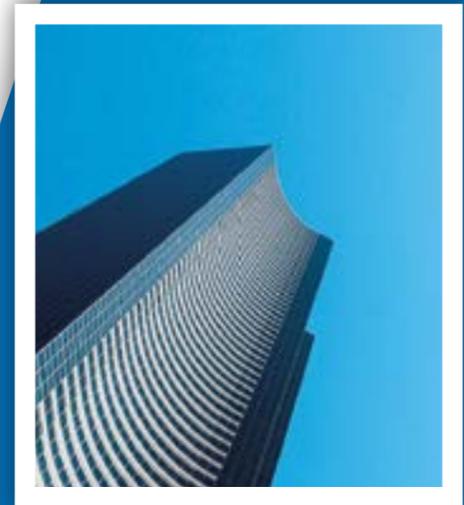
ESPERTO IN
Building
Information
Modeling

BIM SPECIALIST

BIM COORDINATOR

BIM MANAGER

CDE MANAGER



INTERVISTA | DISSESTO IDROGEOLOGICO |

Protezione al rischio, servono un approccio integrato e una strategia a lungo termine

Intervista a Marco Casini, Segretario generale dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale (AUBAC), Ingegnere e Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso la Sapienza Università di Roma

DI PATRIZIA RICCI

Il dissesto idrogeologico rappresenta uno dei problemi ambientali più rilevanti e urgenti per l'Italia. Data la vulnerabilità strutturale del nostro territorio e l'impatto crescente dei cambiamenti climatici, il tema della prevenzione del rischio idrogeologico non può essere sottovalutato.

Tuttavia, nonostante la molteplicità degli interventi di contrasto al rischio idraulico attuati negli ultimi anni, in Italia persistono notevoli criticità messe in evidenza, ancora una volta, dagli eventi che hanno colpito di recente vasti territori dell'Emilia-Romagna, della Toscana e delle Marche. L'ultimo Rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia, pubblicato da ISPRA nel 2021, certifica che negli ultimi 20 anni sono stati investiti 6,6 miliardi di euro per un totale di 6.063 opere in emergenza o di prevenzione. Il Piano Nazionale per la Mitigazione del Rischio Idrogeologico (Proteggitalia), varato nel 2019, ha reso disponibili 14,3 miliardi di euro per il periodo 2019-2030, parte dei quali destinati a opere emergenziali connesse ad eventi calamitosi, interventi di messa in sicurezza dei territori e infrastrutture e per la mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico, mentre il PNRR prevede una dotazione di 2,4 miliardi di euro per misure di gestione del rischio idrogeologico.

Sebbene il valore degli investimenti necessari sia imponente, il problema principale potrebbe non essere solo quello della carenza di risorse finanziarie. Il Paese si trova ad intervenire prevalentemente in casi di emergenza, quando i danni si sono già manifestati, dedicando relativamente poche risorse ad una programmazione di medio e lungo periodo finalizzata ad interventi di prevenzione. Per affrontare il problema in modo efficace è invece necessario un **approccio integrato** che comprenda interventi strutturali, azioni di monitoraggio e manutenzione continua, ma anche attività di sensibilizzazione e educazione della popolazione. La gestione del rischio idrogeologico richiede, inoltre, una **strategia di lungo termine** che tenga conto delle tendenze globali e locali in materia di cambiamento climatico e urbanizzazione e utilizzi tecnologie avanzate per la prevenzione che permettano di rilevare segnali di dissesto prima che si verifichino eventi catastrofici. In questo contesto, la sostenibilità ambientale deve diventare un elemento centrale nella pianificazione e gestione del territorio. Ne parliamo con **Marco Casini**, Segretario generale dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, Ingegnere e Professore associato di Tecnologia dell'Architettura presso la



Sapienza Università di Roma.

Il dissesto idrogeologico rappresenta una delle più grandi sfide ambientali del paese, amplificata dai fenomeni meteorologici estremi e da pratiche devastanti per il territorio, a partire dal consumo di suolo. Quali sono le principali cause e le conseguenze del dissesto idrogeologico in Italia?

Le cause del rischio idrogeologico in Italia sono numerose e legate ad aspetti sia naturali, sia antropici. Rispetto al resto d'Europa, il nostro Paese, geologicamente giovane e per il 75% montano collinare, è certamente un paese fragile dal punto di vista sia geologico che sismico. In Italia si trovano oltre l'80% delle frane censite in Europa (620.000 su circa 800.000) per un'area di circa 24.000 km², pari al 7,9% del territorio nazionale. Percentuale che sale al 20% del territorio (60.000 km²) se si considerando anche le aree di attenzione. A questi aspetti di origine naturale si sono però aggiunti nel tempo un forte e indiscriminato consumo di suolo (2,4 m² al secondo, 21 ettari al giorno nel 2022), l'abbandono delle aree rurali, uno scarso adeguamento del patrimonio edilizio, e una sempre minore attenzione alla manutenzione e all'ammodernamento delle infrastrutture per la difesa del territorio. In questo scenario, si è inserito con estrema rapidità il cambiamento del clima che negli ultimi 20 anni, oltre ad un sensibile aumento delle temperature, ha alternato con sempre maggiore frequenza lunghi periodi di siccità a fenomeni meteorologici intensi e di breve durata, che hanno determinato un aumento dei livelli di perico-



Marco Casini, Segretario generale AUBAC

losità e di rischio per i cittadini e per le imprese. Il risultato è che oggi in circa il 94% dei Comuni italiani insistono porzioni di territorio a rischio idrogeologico o di erosione costiera con oltre 1,3 milioni di abitanti esposti a rischio frane (2,2%) e 6,9 a rischio alluvioni, e con oltre 90.000 beni culturali interessati e circa 850 km di litorali in erosione (17,9% delle coste basse italiane).

Nel 2024, il ministero dell'Ambiente ha stanziato oltre 1 miliardo di euro (a cui si potrebbero aggiungere altri 2,5 mld nel 2025) per interventi di mitigazione del rischio idrogeologico, sottolineando l'importanza di una programmazione accurata e dell'innovazione nelle procedure. Manutenzione e prevenzione dovrebbero essere gli strumenti più efficaci, eppure in molte Regioni siamo in ritardo con le opere per la sicurezza idraulica. Perché l'Italia è così indietro nella gestione del territorio?

I motivi, anche in questo caso, sono diversi. La gestione del rischio idrogeologico in Italia è certamente frammentata tra diversi enti e livelli di governo, con una mancanza di coordinamento e di pianificazione a lungo termine tra i diversi soggetti. Le procedure amministrative, lente e complesse, ritardano la progettazione e la realizzazione delle opere. Le strutture pubbliche inoltre, come noto, lamentano una forte carenza di organico e di competenze specialistiche che rallenta ulteriormente i processi. Nel passato, inoltre, non si è investito abbastanza nella protezione del territorio, sostenendo invece spese molto elevate per far fronte ai danni causati dalle emergenze. A parità di spesa, è indispensabile invertire questo trend, investendo nella manutenzione e nella prevenzione. A causa del gap accumulato e della pressione climatica le risorse annue che andrebbero stanziare sono oggi di almeno un ordine di grandezza superiore rispetto a quanto viene fatto.

I benefici in termini di riduzione di emissioni di gas serra dovuti al miglioramento dell'efficienza e alle nuove installazioni di impianti da fonti rinnovabili non riescono a compensare il costante aumento nella domanda di energia. Quanto è importante investire in progetti che

spingano l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili. A che punto siamo?

Direi fondamentale: efficienza energetica e fonti rinnovabili sono essenziali per ridurre le emissioni di gas inquinanti e climateranti. L'efficienza energetica permette di ridurre i fabbisogni di energia. Le fonti rinnovabili come il sole, l'acqua e il vento, consentono di produrre ed utilizzare energia pulita senza emissioni. Ad oggi, tuttavia, gli importanti sforzi in questa direzione non sono riusciti a compensare il costante aumento della domanda energetica dovuto alla crescita della popolazione, che nel 2024 ha raggiunto gli 8,2 miliardi di persone, e all'incremento della richiesta di raffreddamento e riscaldamento dovuto al cambiamento del clima. Il risultato è un aumento continuo nelle emissioni di gas serra legate all'energia che nel 2023 hanno raggiunto un nuovo record assoluto di 37,4 Gt, con una crescita dell'1,1% (410 Mt) rispetto al 2022. In sostanza, nonostante gli sforzi, anziché ridurre le emissioni, stiamo continuando ad aumentarle. L'umanità ha immesso nell'ambiente più anidride carbonica dal 1990 ad oggi di quanta ne abbia emessa dall'inizio della rivoluzione industriale sino al 1990.

Stante gli attuali livelli delle emissioni, il limite di +1,5 °C sarà raggiunto entro i prossimi 9 anni e si stima per la fine del secolo un innalzamento delle temperature di 2,5-2,9°C superiori ai valori preindustriali, ben al di sopra degli obiettivi di Parigi. Il lato positivo è che il tasso di crescita delle emissioni registrato nell'ultimo decennio (0,5%) è stato più lento sia della crescita del PIL globale nello stesso periodo (3%), sia del tasso di crescita registrato negli anni '70 e '80, e questo grazie all'incremento dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili. Le aggiunte di capacità globali di energia eolica e solare fotovoltaica hanno raggiunto un record di quasi 540 GW nel 2023, in aumento del 75% rispetto al livello del 2022.

In questo scenario, la Dichiarazione finale della COP 28 di Dubai dello scorso dicembre invita le parti a triplicare la capacità di energia rinnovabile a livello globale, a raddoppiare il tasso medio annuo di miglioramenti dell'efficienza energetica entro il 2030, e ad abbandonare i combustibili fossili utilizzando combustibili a zero e a basse emissioni di carbonio.

La sfida principale, oggi, è diventata quella di adattarsi a un clima che è cambiato e che sta cambiando molto rapidamente. Per questo, alle misure di mitigazione occorre affiancare con urgenza quelle di adattamento per aumentare quanto prima la resilienza climatica?

La risposta è sì. Il clima è cambiato

molto più rapidamente di quanto ci si aspettasse. Gli ultimi 25 anni sono stati i più caldi mai registrati dal 1880 ad oggi e sono stati caratterizzati da un sensibile incremento rispetto al secolo precedente della frequenza e dell'intensità degli eventi estremi quali siccità, ondate di calore, flash floods, incendi e alluvioni, con danni sempre più ingenti alle persone e all'ambiente. Da qui l'assoluta necessità, già a partire dall'accordo di Parigi del 2015, di affiancare alle misure di mitigazione quelle di adattamento, per aumentare quanto prima la resilienza climatica fino all'introduzione di sistemi di allerta precoce per le popolazioni. La sfida è oggi diventata quella di adattarsi ad un clima che è cambiato e che sta cambiando ancora molto rapidamente. Ciò vuol dire adeguare strutture e infrastrutture al clima di oggi e prepararle a quello dei prossimi anni.

Nella risposta all'emergenza climatica in atto, l'Italia sconta anche l'enorme ritardo con cui è stato affrontato il tema dell'adattamento. Dopo svariati anni, all'inizio dell'anno in corso, il Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, con decreto n. 434 del 21 dicembre 2023, ha approvato il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC). Un passo importante per la pianificazione e l'attuazione di azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nel nostro Paese. È una risposta adeguata all'emergenza climatica in atto?

L'Italia, così come altri Paesi, sconta certamente l'enorme ritardo con cui è stato affrontato il tema dell'adattamento. Il Piano rappresenta un importante passo in avanti, ma gli interventi da mettere in campo, i tempi, i modi e soprattutto le risorse devono ancora essere definiti, pianificati e, soprattutto, integrati con gli altri Piani di tutela e di mitigazione. C'è ancora molto da fare, il gap accumulato è tanto.

In pratica, quanto c'è ancora da fare per mettere l'Italia in grado di affrontare le conseguenze del mutamento climatico?

Tanto. Servono azioni a breve, medio e lungo termine. Tra le azioni a breve ci sono certamente quelle indirizzate alla manutenzione ordinaria e alla ricostruzione in sicurezza a seguito dei danni causati dalle alluvioni, dai dissesti e dai terremoti e quelle volte a realizzare, in relazione agli eventi recentemente accaduti, le opere di protezione necessarie affinché tali eventi non si ripetano. Tra le azioni a medio termine ci sono quelle volte all'aggiornamento del quadro conoscitivo sulla pericolosità e sugli elementi a rischio, al monitoraggio del territorio e dello stato delle opere di difesa ai fini di una loro manuten-

zione preventiva. Tra le azioni a più lungo termine, oltre alla realizzazione di tutte le opere di mitigazione necessarie (dighe, argini e casse di espansione) rientrano quelle di pianificazione e gestione del territorio comprendenti l'introduzione di vincoli atti a evitare l'insediamento di nuovi elementi esposti nelle aree pericolose, di politiche di delocalizzazione e di misure di adattamento per la riduzione della vulnerabilità degli elementi esposti (interventi su edifici, reti pubbliche, ecc.).

Da qualche anno, stiamo assistendo sempre più spesso a lunghi periodi di siccità e piene improvvise. Come si riesce a gestire fenomeni di questo tipo? Quali sono le nuove infrastrutture tecnologiche nelle quali si dovrebbe investire in Italia per far fronte a questa alternanza?

Siccità e piogge intense hanno una radice comune: il riscaldamento globale. Le elevate temperature sono infatti causa di una progressiva alterazione dei regimi pluviometrici, sempre più caratterizzati nell'arco dell'anno da un minor numero di giorni di pioggia e da una concentrazione dei quantitativi che precipitano al suolo in pochi singoli eventi di grande intensità. Eventi di questo tipo non sono di nessuna utilità per la ricarica degli acquiferi, che hanno invece bisogno di quantitativi d'acqua somministrati con maggior gradualità perché possano essere assorbiti efficacemente dai terreni e dalle falde. Gli unici effetti degli eventi meteorici intensi sono quelli degli allagamenti delle città e dell'erosione dei corsi d'acqua. Effetti che sono resi ancor più disastrosi quando le forti piogge incontrano un terreno reso secco dalla siccità e poco permeabile, o un terreno edificato che impedisce del tutto l'infiltrazione nel sottosuolo incrementando così il ruscellamento delle acque e le portate di piena.

I due fenomeni della siccità e delle piene vanno governati con soluzioni e strategie completamente diverse che trovano un punto di incontro negli invasi e nelle casse di espansione che possono svolgere la doppia funzione di mitigazione delle piene e di riserva idrica per usi irrigui o idropotabili.

Per quanto riguarda, in particolare, le situazioni di emergenza idrica che sta vivendo da circa dieci anni il nostro Paese, è evidente che la gestione dell'intero ciclo delle acque debba essere resa più efficiente il prima possibile, attraverso investimenti in tutte le attività, dal prelievo alla distribuzione, fino al trattamento delle acque reflue. È necessario passare ad un modello di gestione dell'acqua di tipo circolare, incentrato sulle attività di raccolta, ripristino, riuso, recupero e riduzione (le cosiddette 5-R del modello *Circular water*). Le principali azioni da portare avanti riguardano innanzitutto il miglioramento del sistema di monitoraggio territoriale delle grandezze climatiche, idrologiche e degli usi dell'acqua al fine di poter mettere in stretta correlazione i rapporti di causa effetto, chiudere il bilancio idrico e poter giungere ad una corretta programmazione della risorsa idrica. Allo stesso tempo è necessario effettuare investimenti finalizzati all'efficientamento delle reti, all'u-

tilizzo delle nuove tecnologie digitali, al recupero delle risorse idriche disperse o inutilizzate, a un maggiore accumulo idrico, con la realizzazione di nuovi invasi o il potenziamento di quelli esistenti e, in generale, a migliorare la resilienza dei sistemi di approvvigionamento, anche attraverso il ricorso ad impianti di desalinizzazione. Altrettanto importante risulta la necessità di aumentare il grado di interconnessione tra i differenti sistemi idrici e, ove tecnicamente possibile, la connessione a sistemi di approvvigionamento idrico multi-risorsa. Le misure da mettere in atto devono riguardare anche la razionalizzazione della filiera e la revisione delle tariffe al fine di poter sostenere gli investimenti e allo stesso tempo promuovere comportamenti maggiormente virtuosi da parte degli utenti.

Quanto è importante il monitoraggio?

Oggi il monitoraggio è fondamentale, sia per la tutela e gestione delle risorse idriche, sia per la difesa del territorio dal rischio idrogeologico, e deve essere svolto in modo quanto più possibile dinamico e integrato. Per quanto riguarda le risorse idriche, si tratta di monitorare costantemente i parametri meteorologici, i livelli idrometrici e di qualità dei corpi idrici, i consumi da parte dei diversi utenti, includendo anche i fabbisogni idrici necessari alla tutela dei servizi ecosistemici, nonché l'adeguatezza delle infrastrutture, al fine di tenere sotto controllo il rapporto tra domanda e offerta d'acqua, e garantire un corretto bilanciamento dei diversi interessi, antropici e naturali. Per quanto concerne, invece, la difesa dal rischio idrogeologico, il monitoraggio riguarda i movimenti franosi, lo stato dei corsi d'acqua e delle opere di difesa, gli argini in particolare, al fine di identificare tempestivamente i possibili rischi, i relativi impatti sui sistemi (naturali e di infrastrutture), e definire conseguentemente le risposte ottimali con conseguente ottimizzazione dell'allocazione di risorse. Tutto questo oggi si può fare molto più rapidamente attraverso l'utilizzo dei satelliti, dei droni e dell'IoT.

Le nuove sfide imposte dai cambiamenti climatici richiedono un profondo rinnovamento degli strumenti e dei metodi per l'acquisizione e l'analisi dei dati, al fine di poter disporre di un quadro conoscitivo completo e continuamente aggiornato che consenta di mettere in atto azioni efficaci per la gestione delle risorse idriche e la difesa del territorio. In che modo le tecnologie innovative alimentate dall'intelligenza artificiale possono contribuire a una gestione più efficiente delle risorse idriche?

Nelle attività di pianificazione del territorio la digitalizzazione non costituisce oggi semplicemente una leva tecnologica, ma rappresenta una vera e propria direttrice strategica che riveste un ruolo centrale nel supporto alle decisioni. Oggi, grazie ai notevoli progressi nei campi del tele-rilevamento terrestre e satellitare, del GIS, del BIM e dell'intelligenza artificiale, è possibile effettuare rilievi topografici ad alta risoluzione, studi idrologici approfonditi e simulazioni idrauliche avanzate, indispensabili

per comprendere le dinamiche delle piene e dei periodi di siccità e analizzare gli scenari di propagazione e allagamento, anche in condizioni estreme. Grazie alla realtà virtuale, è possibile inoltre, visualizzare gli scenari di rischio in modo immersivo, migliorando la comprensione e la comunicazione dei rischi a tutte le parti interessate. L'obiettivo è quello di sviluppare repliche digitali estremamente accurate del territorio (*Digital Twin*) in grado di monitorare e prevedere l'interazione tra fenomeni naturali (parametri climatici, dati idrogeologici, etc.) e attività umane (uso del suolo, consumi idrici, etc.) al fine di raggiungere una conoscenza più profonda dei fenomeni in essere e di mettere in atto azioni efficaci di prevenzione, mitigazione e adattamento. In questo senso l'intelligenza artificiale può fornire un supporto fondamentale nel dare valore all'enorme mole di dati e informazioni oggi disponibili. L'AI può infatti consentire di trovare correlazioni tra dati di natura diversa ed individuare rapporti di causa ed effetto, può consentire di elaborare previsioni e di esplorare rapidamente scenari alternativi tenendo conto delle esperienze pregresse. Le previsioni possono riguardare anche il comportamento degli utenti, la domanda di acqua e di energia nel corso dell'anno per i diversi usi in relazione al clima, fino alla manutenzione predittiva delle reti e delle apparecchiature pianificando gli interventi prima che diventino problemi.

In questo quadro, quali sono le attività e i progetti dell'AUBAC per la difesa del suolo e per una più efficiente gestione delle risorse idriche? Quali gli strumenti digitali più innovativi per far fronte alle nuove emergenze a cui il nostro Paese, già strutturalmente soggetto ai rischi naturali, è particolarmente vulnerabile?

AUBAC nell'ambito dei suoi compiti istituzionali di pianificazione e programmazione è fortemente impegnata nel conseguire un quadro delle conoscenze sempre più approfondito, coerente e aggiornato che consenta di mettere in atto azioni efficaci di prevenzione, mitigazione e adattamento per garantire la salute e la sicurezza dei cittadini, la salvaguardia dell'ambiente e lo sviluppo economico e culturale del territorio del distretto. Per raggiungere questo obiettivo, con il progetto *Digital Twin* di distretto (DT), AUBAC ha realizzato un avanzatissimo sistema digitale georeferenziato di monitoraggio e previsione in grado di fornire in tempo reale un quadro conoscitivo completo e continuamente aggiornato dello stato ambientale del territorio e dell'utilizzo delle risorse idriche. Il DT, continuamente alimentato dai dati provenienti in tempo reale dalla realtà esterna e dalle principali banche dati, consente di fatto di accoppiare tra loro il mondo fisico e quello virtuale, permettendo di monitorare i fenomeni in atto, di rilevare modelli anomali e di simulare comportamenti e scenari futuri, offrendo così opzioni decisionali fondamentali per le attività di pianificazione e di programmazione. L'applicazione consente di mettere a sistema tra loro e di analizzare, anche grazie alle potenzialità offerte dall'intelligenza arti-

ficiale, una enorme quantità di dati e informazioni di diversa natura e provenienza ed è integrata con i più moderni sistemi di realtà virtuale e realtà mista per la massima comprensione dei fenomeni e la collaborazione anche a distanza. Il *Digital Twin* consente inoltre di assicurare il consolidamento delle sinergie tra le istituzioni di tutti i livelli con competenze sulla difesa del suolo e delle acque, soprattutto laddove monitoraggio, programmazione e realizzazione degli interventi coinvolgono più soggetti istituzionali.

Cosa si sta facendo per rendere le regioni dell'Appennino centrale più sicure dal punto di vista del rischio idrogeologico? Quali gli interventi previsti e in che tempi?

Il distretto idrografico dell'Appennino Centrale ha una estensione di oltre 42.000 Km² ed un perimetro di oltre 1700 km di cui oltre 600 km relativi alle due coste tirrenica e adriatica. Il distretto interessa il territorio delle regioni Abruzzo, Emilia-Romagna, Lazio, Marche, Molise, Toscana e Umbria, e comprende al suo interno 22 province, 901 comuni per una popolazione residente di circa 9 milioni di abitanti.

Sulla base delle mappature oggi esistenti, sono oltre 151.000 i fenomeni franosi censiti nel distretto (il 25% del totale nazionale) corrispondenti ad una superficie a rischio di 5625 km² (il 13,3% del territorio) con circa 600.000 persone esposte (6,8% del totale della popolazione del distretto). Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, il 4,2% del territorio (1763 km²) è a rischio alluvioni con circa 650.000 persone esposte (7% del totale). Complessivamente, quindi, vivono in aree di pericolo circa 1.250.000 persone. Inoltre, il distretto è una zona fortemente sismica, con oltre i due terzi del territorio, corrispondenti alle regioni Marche, Umbria e Abruzzo, classificati in zona sismica 1 o 2.

In questo quadro, AUBAC si sta muovendo in tre direzioni principali. La prima riguarda l'aggiornamento, tramite nuovi studi e rilievi, dei quadri conoscitivi territoriali al fine di ridefinire le mappe di pericolosità e di rischio. La seconda, concerne l'aggiornamento degli strumenti di pianificazione quali il Piano di gestione del rischio alluvioni, il Piano di gestione delle coste e la riunificazione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) in un unico PAI distrettuale al fine di garantire norme d'uso omogenee su tutto il territorio. La terza riguarda l'aggiornamento, attraverso un dialogo continuo con le istituzioni di tutti i livelli con competenze sulla difesa del suolo, del quadro di riferimento esigenziale circa gli interventi strutturali e non strutturali necessari per la difesa dal rischio idrogeologico e la predisposizione di un programma triennale di interventi prioritari. Per quanto riguarda il rischio di alluvioni, gli interventi riguardano la realizzazione di casse di espansione, l'innalzamento di argini, la riprofilatura di alvei fluviali, la sostituzione di attraversamenti pericolosi, l'eliminazione di tratti tombati, la restituzione di spazi naturali ai corsi d'acqua, ecc. Il programma triennale 2025-2027 presentato da AUBAC prevede il finanziamento di opere da parte del Ministero dell'Ambiente già a partire dal prossimo anno.

Quali tra queste Regioni hanno una mappatura della pericolosità e del rischio aggiornata a quelle che sono le Direttive dell'Unione europea?

Le mappe di pericolosità e di rischio sono contenute all'interno dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) che le Autorità di bacino distrettuali istituite nel 2018 hanno ereditato dalle precedenti Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali di cui alla legge 183/1989. Molte di queste mappe, risalenti ad oltre trent'anni fa, sono certamente da aggiornare a seguito dei cambiamenti del clima, dell'uso dei suoli, delle sezioni fluviali, delle opere di attraversamento e di difesa realizzate o demolite, e dell'evoluzione degli strumenti digitali di acquisizione dati e simulazione che oggi consentono di elaborare scenari di maggior dettaglio e precisione rispetto al passato. Le fasce di pericolosità individuate in queste mappe, inoltre, non corrispondono spesso a quelle oggi richieste dall'Unione europea dalla Direttiva alluvioni e che devono trovare applicazione nei Piani distrettuali di gestione del rischio idraulico.

In questo quadro AUBAC, a partire dallo scorso anno, ha avviato un primo importante piano di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico all'interno del distretto, che prevede rilievi digitali di dettaglio, studi idrologici e studi idraulici, con l'obiettivo di aggiornare le mappe di pericolosità contenute all'interno dei PAI. Il programma, che si concluderà alla fine del 2025, prevede lo studio e l'aggiornamento della mappatura di venti corsi d'acqua strategici e dei loro bacini ubicati in tutte le regioni del distretto. Tra questi, i fiumi Tronto, Misa, Metauro e Cesano nelle Marche, l'Aterno-Pescara e il Sangro in Abruzzo, il Nera e il Chiani in Umbria, il Tevere e il Velino nel Lazio.

Sappiamo che il rischio zero non esiste, ma grazie a interventi strategici e lungimiranti, in un futuro prossimo, si potrà convivere con questi fenomeni estremi?

La protezione al rischio si ottiene attraverso una combinazione sinergica di azioni che comprendono misure di prevenzione, misure di protezione, misure di preparazione e misure di ricostruzione e valutazione post-evento. Le misure di prevenzione e di protezione vanno potenziate al massimo e, laddove non sia possibile prevenire l'accadimento di un fenomeno, è necessario integrarle con misure cosiddette di "preparazione alle emergenze", volte a migliorare la capacità di risposta della popolazione e del sistema di protezione civile agli eventi avversi. Tali misure includono l'istituzione o il potenziamento dei sistemi di previsione e allertamento, la definizione delle procedure da seguire in caso di emergenza e le attività di formazione e informazione. Altrettanto importanti sono le misure di ricostruzione e valutazione post-evento, volte a superare le condizioni di criticità attraverso attività di messa in sicurezza e ripristino, e ad acquisire tutte le informazioni e i dati circa l'evento (estensione, cause, danni) al fine di porre in essere tutte le possibili azioni perché questo non possa ripetersi, o per mitigarne gli effetti in futuro.

INTERVISTA INGEGNERIA ELETTRICA |

Lo sviluppo dei progetti della comunità elettrotecnica

Intervista ad Andrea Bonetti, specialista nella protezione dei sistemi elettrici e presidente del Comitato tecnico IEC 95

DI ROBERTO DI SANZO

“**A**i giovani ingegneri che desiderano intraprendere la carriera in ambito elettrotecnico, dico di avere tanta passione e di fare un'esperienza all'estero. Ma non mi piace parlare di fuga di cervelli: tornate poi in Italia per contribuire alla crescita culturale, economica e tecnologica del Paese”.

È questo il pensiero di **Andrea Bonetti**, Senior Application Specialist nella protezione dei sistemi elettrici e nelle applicazioni IEC 61850 e membro attivo del TC 95 che prepara gli standard IEC (vedi **Box**) per la misurazione di relè e apparecchiature di protezione. Ingegnere elettrotecnico laureato all'Università la Sapienza a Roma dopo il biennio all'Università di Trento, Bonetti ha lavorato per 18 anni come specialista nella protezione dei sistemi ad alta tensione presso il produttore di protezioni per relè Hitachi Energy Grid Automation Products (ex ABB), sia ad Ariccia (Roma) che a Västerås, in Svezia, con applicazioni IEC 61850. Dal 2000 circa si è trasferito in pianta stabile in Svezia, a Västerås, e da circa 8 anni lavora a Stoccolma insieme alla multinazionale Megger dove è stato responsabile di prodotto e dove attualmente ha un incarico da specialista tecnico per attrezzature di prova dei relè e set di prova e strumenti IEC 61850.

Tanti anni in Svezia: come è iniziata la sua carriera?

Dopo la laurea, sono stato assunto in ABB ad Ariccia (ABB Muratori al suo tempo) e per lo sviluppo di un progetto legato ai relè con Enel andai in Svezia presso la casa madre. Rientrato a Roma, ho un po' girato, tornando anche in Lombardia, regione di origine della mia famiglia, e nel '97 mi hanno chiesto di nuovo di tornare in Svezia. Sembrava un progetto transitorio; poi qui ho messo su famiglia, abbiamo avuto due figli e siamo semplicemente rimasti qui. Prima ho lavorato a Västerås, dove lavoravo con i relè di alta tensione per la Hitachi (ABB Relays a quel tempo). Mi sono trovato bene sin da subito, ho imparato abbastanza bene la lingua e dal 2018 lavoro insieme a Megger.

Una vita dedicata ai relè: sono sue parole...

È proprio così, me ne occupo da sempre. I relè di protezione sono oggi sofisticati computer in tempo reale che monitorano le quantità elettriche nel sistema di alimentazione e utilizzano i loro algoritmi di protezione per verificare se c'è



un guasto del sistema elettrico nella loro area di responsabilità. Se c'è un problema emettono un ordine all'interruttore di circuito pertinente per scollegare l'alimentazione e isolare l'area interessata dal guasto elettrico, proteggendo le persone e i beni. Con una battuta semplificata, potrei dire che *“senza gli ingegneri del relè, avremmo sicuramente qualche difficoltà in più a far funzionare il sistema elettrico”*. Tutto (o moltissimo) dipende dal relè, il vero e proprio cervello dell'elettrotecnica, tutti si aspettano che tecnici e professionisti del settore sappiano eliminare guasti e disservizi di ogni genere. Riconosco che si tratta di una responsabilità significativa e di un compito complesso, e ho sempre trovato gratificante affrontare sfide impegnative.

Lei è anche presidente del Comitato tecnico IEC 95, che sviluppa gli standard internazionali per i relè di misura e le apparecchiature di protezione.

Il Comitato Tecnico 95 concerne la standardizzazione di relè di



Andrea Bonetti, specialista nella protezione dei sistemi elettrici

misura, strumenti di protezione e funzioni di protezione integrate in qualsiasi apparecchiatura o sistema utilizzato in vari campi dell'ingegneria elettrica coperti dall'IEC, comprese combinazioni di dispositivi e funzioni che formano schemi per la protezione del sistema elettrico.

Il Comitato Tecnico 95 si occupa della standardizzazione delle funzioni di protezione, delle apparecchiature e dei sistemi utilizzati nell'ingegneria elettrica, compresi dispositivi e combinazioni di funzioni che formano schemi di protezione dei sistemi elettrici. L'ambito include anche funzioni di controllo, monitoraggio e interfaccia di processo legate ai sistemi di protezione, come riattivazione automatica, localizzazione guasti, teleprotezione, registrazione dei guasti e interfacce dati di processo, nonché funzioni di protezione per risorse energetiche distribuite (DER) e risorse basate su inverter (IBR).

Quali sono gli ambiti applicativi del TC 95?

Gli standard sviluppati dal TC 95 sono destinati a tutti gli ingegneri di protezione del sistema elettrico che si occupano delle varie attività correlate alle funzioni di protezione e ai relè di protezione. Questi includono la specifica dei requisiti di progettazione funzionale e di prodotto, oltre ai test di tipo per la qualificazione della progettazione.

Questi requisiti e test di tipo possono essere utilizzati con l'interpretazione per test FAT (*Factory Acceptance Test*) e SAT (*Site Acceptance Test*), ma anche, per dove applicabile, per la messa in servizio e manutenzione.

Un ruolo prestigioso che la pone al centro della comunità elettrotecnica internazionale.

Devo dire che non mi aspettavo tale nomina, a cui non puntavo. Si tratta però di un mondo che mi appassiona, quindi non ho avuto il coraggio di tirarmi indietro, anche perché ho compreso che avrei avuto l'opportunità di contribuire alla comunità elettrotecnica dei relè di protezione, e spero di poter offrire il mio supporto in modo significativo. Un impegno notevole al quale sto dedicando parecchio tempo, come molti altri colleghi della IEC. Fortunatamente non sono solo, ma vi sono tanti professionisti, esperti e amici all'interno della IEC che mi stanno supportando.

Lei afferma che il settore dei relè inizialmente era piuttosto “confusionario”, perché?

La mia esperienza poliedrica nel campo dei relè di protezione (costruttore di relè, consulente per operatori, produttore di apparecchiature di prova dei relè), mi ha permesso e mi permette di testare con mano quotidianamente la confusione che regna nel settore; anche se forse la parola “confusione” non è proprio esatta: meglio forse dire “mancanza di standardizzazione e/o coordinamento fra i principali attori”, tutti con indubbia competenza specifica. Non essendo una scienza esatta, il settore della protezione è sempre stato appannaggio di pochi esperti, anche se con diversi ruoli nella comunità. Ciò che è mancata, a mio avviso, è la comunicazione e la collaborazione, in quanto, a parer mio, i principali attori hanno sempre dedicato le loro energie a cercare di risolvere i problemi di protezione al loro meglio, riuscendoci anche, ma

preoccupandosi poco della sistematizzazione delle competenze accumulate. Grazie alla standardizzazione dei concetti fondamentali, si presenta l'enorme opportunità di condividere informazioni e teorie, creando quello che definirei un *“minimum understanding”* dei concetti fondamentali relativi ai relè di protezione. Alla fine, la standardizzazione può portare vantaggi a molti, contribuendo a un miglioramento generale. I produttori di relè, avendo dei punti base su cui focalizzarsi, possono ampliare le loro conoscenze su altre questioni. Anche gli utenti, infatti, possono disporre di linee guida che permettono di confrontare i relè di diversi produttori, scegliendo quelli più adatti alle loro applicazioni. Vantaggi ci sono anche per i produttori delle apparecchiature di prova e per gli ingegneri responsabili delle prove di messa in servizio e manutenzione, che hanno a disposizione un insieme di nozioni comuni e metodi standardizzati di prova. Insomma, un linguaggio condiviso. Io sono sicuro che tutto ciò porta ad avere una migliore affidabilità del nostro sistema elettrico.

Quanto è importante la standardizzazione?

È comune pensare che la conoscenza delle normative trattate dal TC 95 sia importante solo per i produttori di relè. In realtà, è altrettanto fondamentale per gli utenti finali. Questo fraintendimento può generare alcune difficoltà nella selezione e nella messa in servizio dei relè. Ad esempio, la norma IEC 60255-121:2014 (ma anche altre della stessa serie IEC 60255-1xx), che riguarda la protezione distanziometrica, offre al produttore varie metodologie di test per valutare l'accuratezza della caratteristica del relè. È fondamentale che gli utenti comprendano il metodo di test specifico utilizzato dal produttore per evitare confusioni e interpretazioni errate durante i test sul campo. È altrettanto importante che le apparecchiature di prova per relè implementino tali metodi di test standardizzati, in modo da poter verificare l'apparecchiatura (ad esempio, la sua tolleranza) con lo stesso metodo usato dal costruttore per la sua dichiarazione: in altre parole, “paragonare mele con mele”. Un altro esempio è dato dalla norma IEC 60255-181:2019, che stabilisce – tra l'altro – criteri specifici per i test di rampa di frequenza. Questi test sono fondamentali per assicurare risultati di test coerenti e affidabili durante le prove di tipo del costruttore, in base alle quali vengono stabiliti e

dichiarati importanti parametri e caratteristiche del relè.

Utilizzare una “rampa di frequenza” diversa da quella specificata durante la messa in servizio dei sistemi di protezione, può portare a rilevare valori diversi da quelli dichiarati dal produttore, creando inutili ritardi nell'attività della messa in servizio e a volte causando disagi che potrebbero essere evitati con una comprensione accurata e attenta dei requisiti standard.

Perché lo “standard IEC 60255-121” può essere definito rivoluzionario?

Lo standard IEC 60255-121 è conosciuto come uno degli standard più significativi e rivoluzionari nel campo delle protezioni sviluppato dal Comitato Tecnico 95 (TC 95). Pubblicato nel 2014, ha standardizzato le metodologie di prova e la documentazione delle prestazioni dei relè distanziometrici, facilitando il confronto tra prodotti di diversi produttori e migliorando la selezione e l'applicazione dei relè per vari tipi di utilizzo. Una delle innovazioni principali introdotte dalla norma è l'adozione di test basati su modelli matematici alle equazioni differenziali (*model-based tests*) per valutare le prestazioni dei relè di protezione. Questo approccio, utilizzando simulatori di sistemi elettrici in tempo reale (laddove occorra il tempo reale), rappresenta un cambiamento fondamentale rispetto alle metodologie precedenti. La norma ha anche standardizzato i requisiti per il dimensionamento dei Trasformatori di Corrente (TA) nei relè distanziometrici, obbligando i produttori a specificare chiaramente tali requisiti. Prima dell'introduzione di questa norma, mancava una chiara specifica dei TA da parte dei produttori di relè, portando a incertezze e potenziali problemi di funzionamento. I produttori di relè devono ora condurre test approfonditi per determinare i fattori di dimensionamento dei TA, che devono essere dichiarati seguendo coefficienti di una formula standardizzata. Benché la norma non detti metodi di test specifici o modelli di TA, che sono lasciati alla competenza del produttore, fornisce linee guida per aiutare i produttori a soddisfare i criteri definiti.

Qual è il ruolo attuale dei relè nel sistema elettrico?

I relè di protezione rivestono un ruolo fondamentale nella salvaguardia e nell'efficienza dei moderni sistemi elettrici. La loro evoluzione tecnologica, dalle versioni elettromeccaniche ai sofisticati relè digitali, ha migliorato significativamente la precisione, l'affidabilità e la capacità di intervento rapido per prevenire danni e garantire la continuità del servizio. Le normative internazionali IEC e CEI, insieme agli standard funzionali come la serie IEC 60255-1xx, sono cruciali per la standardizzazione e l'affidabilità dei relè di protezione. In particolare, la serie IEC 60255-121 ha introdotto innovazioni sostanziali nella protezione distanziometrica, miglio-

Cos'è l'IEC?

È l'**International Electrotechnical Commission**, un'organizzazione globale senza scopo di lucro, il cui lavoro sostiene infrastrutture di qualità e commercio internazionale di prodotti elettrici ed elettronici. L'IEC riunisce circa 170 paesi e fornisce una piattaforma di valutazione della conformità e standardizzazione globale, neutrale e indipendente per 30.000 esperti a livello globale. Gestisce 4 sistemi di valutazione della conformità i cui membri certificano che dispositivi, sistemi, installazioni, servizi e persone funzionino come richiesto. L'IEC pubblica circa 10.000 IEC International Standards che, insieme alla valutazione della conformità, forniscono il quadro tecnico che consente ai governi di costruire infrastrutture di qualità nazionali e alle aziende di tutte le dimensioni di acquistare e vendere prodotti costantemente sicuri e affidabili nella maggior parte dei paesi del mondo.

rando la comparabilità e l'applicazione dei relè prodotti da diversi costruttori. Inoltre, lo standard IEC 60255-181 ha risposto efficacemente alle sfide poste dalle *smart grid*, dimostrando l'importanza di normative aggiornate per la gestione della frequenza in reti sempre più integrate e distribuite. Lo standard IEC 61850, prodotto dal TC 57, sta assicurando la comunicazione e l'interoperabilità nei sistemi di protezione, nonché la sicurezza, rendendo possibile la realizzazione di sottostazioni completamente digitali. Il lavoro del TC 95 e dei suoi vari sottogruppi sta contribuendo significativamente alla definizione di standard globali che migliorano la sicurezza e l'efficienza delle reti elettriche.

Un ambito, quello dei relè di protezione, in profonda e continua evoluzione.

L'evoluzione tecnologica ha visto una transizione dalle versioni elettromeccaniche ai relè digitali e numerici. Ogni fase di questa evoluzione ha portato miglioramenti significativi in termini di precisione, affidabilità e funzionalità. Partendo dai relè elettromeccanici: questi primi dispositivi erano basati su componenti meccanici che rispondevano a variazioni nelle correnti e tensioni. Sebbene fossero robusti e affidabili, avevano limitazioni in termini di precisione e flessibilità. I relè elettromeccanici sono ancora installati in moltissime sottostazioni elettriche europee e non solo. Successivamente, con l'avvento dei componenti elettronici, sono arrivati i relè statici, che hanno sostituito i componenti meccanici con circuiti solid-state. Un processo che ha migliorato la precisione e ridotto l'usura, aumentando la durata e l'affidabilità del dispositivo. Tuttavia, la durata di tali relè si è rivelata essere molto minore della durata dei relè elettromeccanici, per lo più a causa della deriva (a volte distruttiva) di molti componenti analogici, in particolar modo i condensatori. Per questo motivo, i relè statici sono praticamente spariti dalle sottostazioni europee.

Un passaggio fondamentale è stato l'introduzione dei relè numerici, quelli digitali.

L'introduzione dei microprocessori ha permesso ai relè digitali di eseguire calcoli complessi e di implementare algoritmi avanzati di protezione in tempo reale. Questi relè possono comunicare con altri dispositivi e fornire diagnostica dettagliate, migliorando la gestione della rete elettrica. Gli ultimi sviluppi hanno portato

alla creazione di relè numerici, che integrano funzioni avanzate di protezione, monitoraggio e controllo. Si tratta di dispositivi che possono essere integrati nei sistemi di gestione delle reti intelligenti (*smart grid*), offrendo capacità di automazione e ottimizzazione senza precedenti.

Quali sono i settori emergenti?

Un'area di sviluppo emergente è sicuramente l'integrazione delle sottostazioni completamente digitali utilizzando lo standard IEC 61850. Questo approccio consente una comunicazione più efficiente e affidabile tra i dispositivi di protezione, migliorando le prestazioni complessive del sistema. Il TC 95 sta lavorando attivamente per sviluppare standard riferiti ai relè di protezione che supportino questa tecnologia. Nel 2016, il comitato ha istituito il gruppo di lavoro WG2 (TC 95/WG 2) per elaborare raccomandazioni e requisiti per le funzioni di protezione con interfacce digitali, coperti dalla serie di standard IEC 60255-1xx. La comunicazione dei dati per le funzioni di protezione deve conformarsi agli standard IEC 61850 e IEC 61869, in particolare per i valori campionati (protocollo Sampled Values, IEC 61850 SV) e gli eventi di sistema orientati agli oggetti generici (protocollo IEC 61850 GOOSE). Gli aspetti da considerare includono le caratteristiche della catena di acquisizione analogica, la progettazione della rete di comunicazione, il comportamento delle funzioni di protezione in caso di perdita di sincronizzazione temporale (IEC 61850-9-3) e i requisiti per le cosiddette *merging unit*, in modo analogo ai “requisiti per i trasformatori di corrente” di cui ho appena accennato. Un'analisi dettagliata della catena funzionale delle funzioni di protezione con ingressi digitali ha mostrato la necessità di specificare il comportamento atteso in condizioni non nominali e di definire i test corrispondenti. Infine, desidero sottolineare che lo standard IEC 61850 è uno dei principali standard (uno dei principali “*core standard*”) nella definizione IEC della *smart grid*.

La pandemia di Covid-19 ha accelerato la tendenza all'automazione e alla digitalizzazione, portando alla moltiplicazione dei “gemelli digitali”. Lei è un pioniere dei digital twins, giusto?

È iniziato tutto qualche anno fa per caso, quando fui contattato dalla Siemens in quanto erano interessati a conoscere le apparecchiature di prova di Megger. Preparai un demo per loro (meeting virtuale, eravamo in piena

pandemia. Io in Svezia, loro in Germania). In seguito, mi parlarono del loro *digital twin* (SIPRO-TEC DigitalTwin): una riproduzione digitale fedelissima (su schermo) dei loro relè, completa di algoritmi e comandi funzionanti online. Insomma, una copia digitale virtuale di tutto ciò che si trova allo stato fisico. Non avevo mai visto una cosa del genere, né avevo sentito parlare prima di *digital twin*. Era chiaramente una tecnica pionieristica e, per un ingegnere di relè, un vero e proprio giocattolo virtuale. Mancava però il *digital twin* dell'apparecchiatura per provare il relè. Insieme al mio *management* in Megger, che supporta attività pionieristiche, abbiamo cercato di iniziare a impegnarci in questo settore, e anche noi siamo stati dei veri e propri pionieri per il nostro progetto di *digital twin* per il test dei relè (*Megger digital twin test set*), che stiamo sviluppando proprio in questo periodo e che può avere davvero tanti ambiti di applicazione. Fare i test direttamente dalla propria scrivania è un vantaggio non indifferente e avrà uno sviluppo universale, con tante aziende che sapranno comprenderne le potenzialità.

Tra gli ambiti applicativi sicuramente vi è quello energetico.

I *digital twins* nel settore energetico sono rappresentazioni virtuali, spesso in tempo reale, delle risorse fisiche della rete. Questi strumenti aiutano le aziende di servizi a migliorare la pianificazione e le specifiche, l'efficienza operativa e la formazione del personale. Offrono anche un modo per sottoporre a stress test risorse e sistemi importanti in preparazione a un'ampia gamma di scenari, inclusi episodi meteorologici estremi. I *digital twins* trovano applicazione in diversi domini energetici. A tal proposito, il comitato tecnico IEC 57 e vari altri, hanno istituito mezzi di comunicazione standardizzati e una semantica associata a livello di macchina per supportare l'interoperabilità di questi gemelli. In Megger noi siamo particolarmente interessati all'attività di messa in servizio virtuale, un'area in cui i test virtuali permetteranno (e già permettono) di risparmiare molto tempo e denaro in viaggi e soggiorni all'estero, ma anche aumenterà la qualità della messa in servizio. L'uso di gemelli digitali consente di svolgere attività di test ovunque e in qualsiasi momento, senza barriere geografiche e consente agli esperti di prendere parte a test chiave senza la necessità di essere presenti in loco. Inoltre, i test virtuali sono un ottimo strumento da utilizzare per la formazione di nuovo personale,

poiché sono sicuri. Sebbene non sostituiscano completamente i test in loco, aiutano le utility a ridurre i costi e contribuiscono a una maggiore qualità del sistema di protezione.

Parliamo della comunità elettrotecnica: quali sono le principali differenze che riscontra tra Italia e Svezia?

In generale ho imparato che è meglio non fare confronti, altrimenti si rischia di vivere male laddove si è, credendo che l'erba del vicino sia sempre più verde. Vorrei quindi rispondere indirettamente con un commento. Nonostante io da tanti anni viva in Svezia, ho modo di collaborare spesso con colleghi italiani, penso ad aziende importanti come Enel e Terna, ma anche altre società di ingegneria, ad esempio, sempre nel mio settore di relè di protezione. Ebbene, sono sempre rimasto impressionato dalla professionalità e dalla competenza dei colleghi del mio Paese di origine. In particolare, voglio ringraziare le nuove generazioni: ingegneri che hanno voglia di conoscenza, di scoprire e accrescere il proprio bagaglio culturale, tecnico e professionale. Ho notato che i giovani hanno la tendenza a non difendere solo il loro orticello, ma sono aperti alla collaborazione e allo scambio di informazioni. Con l'unico obiettivo di migliorarsi, abbattendo barriere e pregiudizi. Questo mi fa molto piacere.

Quali consigli darebbe a un giovane ingegnere elettrotecnico?

Lei non ha idea di quanti ingegneri mi scrivono su LinkedIn da tutto il mondo per chiedermi consigli, pareri e informazioni sulla mia attività lavorativa e sul loro futuro. A loro spesso consiglio di fare un'esperienza internazionale, di non avere remore a varcare i confini e confrontarsi con tradizioni e culture diverse. Si tratta di esperienze che anche nelle difficoltà arricchiscono sempre. L'ideale sarebbe approcciare queste esperienze con il supporto di un'azienda che vuole crescere e sviluppare tecnologie e nuovi prodotti. Ma come già detto, non voglio parlare di fuga di cervelli: nessuno mi ha obbligato a venire in Svezia e né io sono scappato da qualche cosa, è stata una scelta che è poi maturata in modo casuale con gli eventi stessi. Certamente se mi fossi trovato male in Svezia avrei cercato di tornare, ma così non è stato, seppure differenze fra i due Paesi ci siano. Ma si può svolgere al meglio la nostra attività anche in Italia, vi sono multinazionali importanti e competenze necessarie per avere soddisfazioni professionali personali e condivise, che permettono lunghe esperienze all'estero (*job rotation*) col fine poi di rientrare in sede... poi quello che accadrà, accadrà. Vivere e lavorare all'estero deve essere una scelta di vita e non un obbligo derivante da altri fattori, perché alla fine, occorre stare in pace con se stessi, e vedere il prato verde anche nel proprio giardino invece che solamente in quello del vicino.

Acciaio con contenuto di riciclato certificato

Le certificazioni necessarie per l'acciaio da carpenteria secondo le diverse tipologie e lavorazioni



DI ING. MASSIMO PUGLIESE*

Il DM 23/06/2022, noto come "CAM Edilizia", è stato elaborato in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP) e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'affidamento dei servizi di progettazione e per l'esecuzione dei lavori negli interventi edilizi. Il CAM Edilizia è stato inizialmente recepito tramite appositi decreti nel Codice Appalti del 2016 (D.Lgs. 50/2016) e successivamente confermato nell'attuale Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs. 36/2023). I CAM rappresentano criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario, o gli uffici tecnici della stazione appaltante nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni, devono utilizzare per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione.

La scelta dei criteri contenuti nel documento si basa sui principi e sui modelli di sviluppo dell'economia circolare, in linea con i più recenti atti di indirizzo comunitari, tra cui la comunicazione COM (2020) 98 "Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva".

L'approccio adottato si fonda su un'analisi del ciclo di vita di una costruzione (Life-Cycle Assessment, LCA), che valuta e quantifica gli impatti ambientali dei componenti e delle materie prime, fino alla demolizione e dismissione delle relative macerie edili. Inoltre, tra le molteplici e complesse implicazioni, l'analisi pone particolare attenzione alla percentuale di materiale riciclabile a fine vita e, viceversa, alla percentuale di materiale riciclato "alla nascita".

Ci preme sottolineare che i requisiti relativi al contenuto di riciclato nei prodotti contemplati

all'interno del paragrafo 2,5 del CAM Edilizia devono essere intesi come la percentuale minima complessiva derivante dalla somma dei contributi di materie riciclate, recuperate o di sottoprodotti presenti nei suddetti prodotti da costruzione. In questo articolo, ci concentreremo su questo aspetto con particolare riferimento all'acciaio da carpenteria. Nell'attuale mercato italiano, risultano di difficile reperibilità alcune tipologie d'acciaio certificate CAM, il che genera una criticità tra gli obblighi progettuali previsti per legge e la reale disponibilità sul mercato. Questo comporta oggettive difficoltà sia per il Tecnico Progettista Prescrittore, sia per il Direttore dei Lavori e l'Impresa Appaltatrice.

ACCIAIO RICICLATO SECONDO IL CAM EDILIZIA

Il CAM Edilizia, al paragrafo 2.5.4, prescrive che gli acciai per usi strutturali devono prevedere un contenuto minimo di materia riciclata, recuperata e/o sottoprodotta, intesa come somma delle tre frazioni. Tale contenuto minimo varia in base al metodo di produzione:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per quanto riguarda l'acciaio destinato ad usi non strutturali, il CAM Edilizia prevede per le stesse tecnologie contenuti minimi pari rispettivamente al 65%, 60% e 12%.

Con il termine "acciaio da forno elettrico legato" si intendono gli acciai inossidabili e gli altri acciai legati secondo la norma tecnica UNI EN 10020, nonché gli acciai alto legati da forno elettrico (EAF) ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si riferiscono alla somma dei contributi

delle singole frazioni utilizzate. Questo articolo si propone, quindi, di informare i Progettisti esperti di CAM sulla situazione di mercato, affinché ne tengano conto nella redazione della Relazione CAM; individuare le cause di tali criticità ed elaborare proposte per gli stakeholder su come colmare il divario tra obblighi normativi e disponibilità di materiali. Dall'osservazione di un Organismo Notificato, e in seguito a un'indagine approfondita sulla filiera di produzione, trasformazione e distribuzione di tondini, lamiere e tubi saldati, è emerso un quadro coerente che può essere così sintetizzato:

- in Italia, l'acciaio è prodotto tramite due diverse tecnologie: EAF (Electric Arc Furnace) e BOF (Basic Oxygen Furnace). La tecnologia EAF utilizza prevalentemente rottame riciclato, mentre la BOF impiega prevalentemente materiale vergine;
- produzione di tondini (lisci o nervati): i produttori di tondini hanno un ciclo produttivo completo che generalmente parte dal forno EAF, passa per il laminatoio e arriva al prodotto finito. Questi produttori hanno una conoscenza dettagliata del materiale di partenza, costituito per la maggior parte da rottame riciclato, e possono fornire facilmente le informazioni sulla percentuale di materiale riciclato presente nel loro prodotto, ottenendo così la relativa certificazione;
- produzione di lamiere e tubi saldati: i produttori di questi materiali partono da semilavorati, ovvero lamiera grezza chiamata **bramme**. Poiché nei siti produttivi non vengono modificate le caratteristiche compositive dei materiali di partenza, la percentuale di riciclato nei loro prodotti dipende direttamente dai fornitori di bramme. Pertanto, i produttori di lamiere e tubi saldati possono certificare

i loro prodotti in conformità ai requisiti CAM solo se i materiali di partenza (le bramme) sono a loro volta certificati;

- **fornitura di bramme:** una grande parte delle bramme proviene dall'estero, e le principali acciaierie europee erano situate in Ucraina. A causa della guerra, questo settore ha subito una grave crisi di disponibilità. Inoltre, i produttori esteri non sono soggetti alla legislazione italiana CAM Edilizia e, se non opportunamente sollecitati, spesso non sono interessati a ottenere la certificazione del contenuto di materiale riciclato, recuperato o di sottoprodotto nei loro prodotti;
- **produzione italiana di bramme:** in Italia la produzione di bramme è estremamente limitata. Tuttavia, recentemente si è manifestato un crescente interesse a riattivare alcuni siti produttivi di acciaierie dismesse.

CERTIFICAZIONI VALIDE

Ai fini del presente articolo è stata condotta una ricerca di mercato estesa, verosimilmente significativa, ma probabilmente non esaustiva, coinvolgendo una ventina di produttori di acciaio

In questo contesto di limitata disponibilità di materiale con certificazione valida ai fini del CAM Edilizia, la situazione si complica ulteriormente. In molti casi, i commerciali si adoperano per fornire certificazioni che, pur menzionando la presenza di materiale riciclato, non soddisfano pienamente i requisiti previsti dal CAM Edilizia.

Per fare chiarezza su questo punto, riportiamo i mezzi di prova ammessi dal CAM Edilizia relativi all'acciaio:

- 1. dichiarazione ambientale di prodotto di Tipo III (EPD),** conforme alla norma UNI EN 15804 e UNI EN ISO 14025, come ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®. Questa deve indicare la percentuale di materiale riciclato, recuperato o di sottoprodotti, specificando la metodologia di calcolo utilizzata.
- 2. certificazione "ReMade in Italy®",** che indica sull'etichetta la percentuale di materiale riciclato o di sottoprodotto presente nel prodotto.
- 3. certificazione di prodotto** basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, che indica la percentuale di materiale riciclato, recuperato o di sottoprodotti.

certificazione di prodotto rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in con-

formità alla prassi **UNI/PdR 88** "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Le suddette certificazioni devono essere rilasciate o validate da **Organismi di Certificazione accreditati** nello specifico schema di certificazione tra quelli sopra indicati. Le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, e in corso di validità alla data di entrata in vigore del CAM Edilizia del 2022, potevano essere considerate valide fino alla scadenza della convalida stessa, tuttavia considerato il tempo intercorso questa casistica di fatto non è più applicabile.

La maggior parte dei produttori di lamiere e tubi saldati dispone effettivamente di **EPD** valide, che valutano gli impatti ambientali del ciclo di vita dei loro prodotti e indicano la percentuale del prodotto finito che viene recuperata e riciclata a fine vita. Talvolta, l'EPD fornisce anche informazioni sul contenuto di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto nelle lamiere e nei tubi saldati. Tuttavia, spesso tali percentuali non si basano su dati forniti dai produttori di bramme e certificati da Organismi accreditati, bensì su studi statistici di settore che definiscono un valore "medio" di contenuto riciclato. Di conseguenza, tali dati non risultano formalmente coerenti con i requisiti del CAM Edilizia.

Possiamo affermare che il mercato è attualmente in grande fermento su questo tema. Dalla pubblicazione del CAM Edilizia, le pressioni per ottenere acciaio "certificato CAM" sono aumentate notevolmente. È prevedibile che, una volta che qualche produttore riuscirà a ottenere la certificazione, ciò stimolerà i concorrenti a fare altrettanto. I primi a certificarsi saranno probabilmente coloro che producono direttamente le bramme o che riusciranno a convincere i loro fornitori di bramme a certificarsi.

Queste, tuttavia, sono previsioni per il futuro. Al momento, le certificazioni del contenuto di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, in conformità ai requisiti CAM per lamiere e tubi, sono ancora largamente assenti dal mercato. Di conseguenza, anche i produttori di strutture in acciaio dispongono attualmente solo di **EPD** che non soddisfano i requisiti del CAM Edilizia.

*DIRETTORE TECNICO TUV ITALIA SRL

APPALTI

EQUO COMPENSO |

Correttivo al codice dei contratti: le proposte del CNI

Tra le numerose proposte avanzate dal Consiglio Nazionale, la definizione concreta dei criteri di applicazione dell'equo compenso

A CURA DELLA REDAZIONE

Il Decreto Correttivo al Codice dei Contratti è stato il punto focale della riunione indetta dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, **Matteo Salvini**, tenutasi lo scorso 24 settembre, a cui hanno partecipato numerose istituzioni, enti e associazioni interessati.

A rappresentare il Consiglio Nazionale degli Ingegneri c'era il Consigliere **Sandro Catta**. La riunione si è aperta con un discorso del Ministro che ha ricordato la scadenza del prossimo 31 dicembre per la definizione del Correttivo. A seguire la Dr.ssa **Elena Griglio**, dirigente dell'ufficio legislativo MIT, ha analizzato lo stato dell'arte, sottolineando le oltre 600 proposte arrivate dai 74 stakeholder che hanno partecipato attivamente al confronto.

Il tema riguardante l'applicazione dell'equo compenso, più che mai caldo per tutte le categorie di ingegneri, è stato tra i più discussi.

IL CORRETTIVO

Lo scorso 6 agosto il CNI era intervenuto all'audizione presso la VIII Commissione Ambiente della Camera dei Deputati dedicata alle proposte per il Correttivo al Codice dei Contratti. Il documento presentato in quell'occasione ha sintetizzato le valutazioni del CNI riguardo le risoluzioni in discussione, includendo studi e proposte su ulteriori aspetti del Codice dei Contratti che richiedono l'attenzione del legislatore. Le proposte presentate erano mirate ad ampliare la concorrenza, migliorare la trasparenza e ridurre l'eccessivo ricorso all'appalto integrato. Inoltre, secondo **Angelo Domenico Perrini**, Presidente del CNI, fondamentale è fare chiarezza sulla revisione dei prezzi e sulla limitazione del subappalto a cascata. L'equo compenso, hanno sottolineato i tecnici, è uno strumento necessario per consentire ai giovani laureati una possibilità di accesso al settore delle opere pubbliche, evitando di dover ricorrere a ribassi insostenibili per contrastare la carenza curricolare.

È stata anche trattata la questione della ridefinizione dei requisiti professionali, distinguendoli dai tre anni richiesti per altre categorie di servizi, in particolare quelli ripetitivi. Gli ingegneri hanno proposto di estendere il periodo di riferimento agli ultimi 15 anni, permettendo di soddisfare i requisiti economici anche attraverso adeguate polizze professionali. Infine, il CNI ha richiesto una modifica all'allegato V.3, che definisce la composizione della Cabina di Regia, l'organo istituzionale per il coordinamento nell'attuazione del Codice, l'analisi delle proposte di modifica legislativa e regolamentare, e la diffusione delle migliori e peggiori pratiche. Attualmente, è previsto che il presidente convochi gli Ordini



secondo necessità.

LA POSIZIONE DEL MINISTRO SULL'EQUO COMPENSO

Durante la riunione del 24 settembre, il Ministro Salvini ha dichiarato che si assumerà la responsabilità delle decisioni riguardo alle diverse posizioni emerse sul tema. Le professioni tecniche sono favorevoli all'applicazione della L. 49/23 ai pubblici affidamenti, mentre i rappresentanti del mondo imprenditoriale si mostrano inspiegabilmente

contrari a una legislazione che finalmente valorizza e restituisce dignità a queste professioni. Inoltre, il Ministro ha sottolineato che il suo obiettivo è utilizzare il Codice dei Contratti come leva economica, ponendo al centro dell'azione l'esecuzione dei lavori e la protezione dei lavoratori. È emersa anche la questione se il Correttivo debba essere visto come un miglioramento della norma esistente o come una sua riscrittura. Alla fine, il Ministero ha scelto un approccio intermedio: alcune questioni necessitano di chiarimenti, altre devono essere attuate, e altre ancora dovranno essere potenziate. Riguardo a temi specifici, per la revisione dei prezzi sarà creato un nuovo allegato, grazie al lavoro di un apposito tavolo ministeriale, che prevede due metodologie di calcolo per i lavori, mentre per servizi e forniture si procederà per categorie omogenee. Infine, sul tema

dell'equo compenso, sembra emergere una posizione di compromesso, con la possibilità di applicare ribassi sui corrispettivi in fase di gara, ma introducendo meccanismi per limitarne l'entità.

L'INTERVENTO DEL CONSIGLIERE CATTA

Durante il suo intervento, il Consigliere Catta ha evidenziato l'importanza dell'applicazione dell'equo compenso, sottolineando la necessità di esaminare il testo del Correttivo per garantire che l'interpretazione di questo principio sia effettivamente "equa". Ha messo in guardia sul rischio che la garanzia della qualità dell'opera professionale e le tutele ottenute dai professionisti possano venire compromesse a causa di un ritorno a interpretazioni e criteri di applicazione che risalirebbero a un periodo

in cui i professionisti non erano adeguatamente tutelati. Inoltre, ha espresso particolare interesse per l'aumento del periodo di riferimento per i requisiti nell'ambito delle attività di ingegneria e architettura, attendendo conferma che il testo del Correttivo preveda effettivamente tali modifiche.

Catta ha anche affrontato altri temi rilevanti, come la necessità di definire il partenariato pubblico e privato in relazione ai contenuti dei progetti, il problema dell'eccessivo ricorso all'appalto integrato e agli accordi quadro, e le gravi criticità derivanti dall'abuso del subappalto a cascata. Ha poi sottolineato l'importanza dell'adozione del BIM e della digitalizzazione, insieme alle criticità legate ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) se non modulati in relazione all'entità delle progettazioni. Infine, ha sottolineato che il Consiglio Nazionale e gli Ordini professionali rappresentano un ente pubblico per l'intera filiera delle costruzioni e non solo un'associazione di liberi professionisti, auspicando così un loro inserimento nella Cabina di regia. In questa occasione, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti un documento dettagliato con le proprie valutazioni sul Codice dei Contratti e le relative proposte di modifica.



unimetal-pods

Torre San Giorgio (CN) - Via Circonvallazione Giolitti, 92
www.bathroompods.eu - unimetal@unimetal.net - Numero Verde 800577385



Successo per il primo anno del progetto Concreto Academy

Quattro gli ingegneri selezionati per seguire il percorso di aggiornamento e approfondimento sui temi del restauro, della conservazione e del recupero di strutture in cemento armato



DI ANTONIO FELICI

Tempo di bilanci per il progetto internazionale Concreto. L'iniziativa, prevista nell'ambito del programma europeo Erasmus+, ha promosso un percorso di aggiornamento e di approfondimento sui temi del restauro, della conservazione e del recupero di strutture in cemento armato destinato a ingegneri e architetti e a studenti nelle aree tecnico scientifiche per costruzioni. Concreto è stato promosso e coordinato dalla **Fondazione Pier Luigi Nervi**.

Il progetto, della durata di 36 mesi, è realizzato da un consorzio composto da 13 strutture, tra associazioni professionali, Università e istituti tecnici professionali, provenienti da 4 Paesi dell'Unione Europea e dalla Turchia. La Concreto Alliance opera sotto la direzione scientifica di Irene Matteini, architetto, consulente specializzata in conservazione del patrimonio moderno, ricercatrice presso il Politecnico di Torino e *lecturer* presso l'Università della Pennsylvania. Per la Fondazione CNI fa parte del Comitato scientifico e tecnico del progetto il Consigliere CNI Sandro Catta.

Cogliendo l'orientamento e l'invito delle Istituzioni europee a mettere in atto strategie di rigenerazione e recupero di edifici in chiave sostenibile, il progetto Concreto si propone di operare lungo due linee di intervento: da un lato l'organizzazione di attività formative e laboratori-tecnico pratici per l'approfondimento delle tecniche di recupero e restauro di opere in cemento armato, dall'altro l'elaborazione di linee guida per i professionisti per interventi di recupero e conservazione di tali opere. I percorsi formativi si svolgono in ciascuno dei 3 anni, sia a distanza che in presenza, e possono essere definiti multi-livello in quanto sono indirizzati

a tipologie di discenti differenti: studenti di istituti tecnici, studenti universitari iscritti a corsi di ingegneria e architettura e ingegneri e architetti operanti nella libera professione. I seminari e i laboratori si svolgono presso il sito Unesco di Ivrea (TO). Il percorso si concluderà con la pubblicazione delle *Concreto Guidelines*, linee guida per il restauro, il recupero e la conservazione di opere in cemento armato.

LA GENESI DEL PROGETTO

Il progetto, che trae ispirazione dalle Botteghe d'artista del Rinascimento, dove gli apprendisti imparavano le competenze pratiche sotto la guida dei maestri, ha avuto inizio ad aprile 2024 ed è terminato nel mese di agosto. Il percorso formativo della Concreto Academy si è sviluppato in tre fasi distinte.

1. Concreto Steppingstone (17 - 19 aprile 2024): fase di apprendimento introduttivo svolta online.

2. Concreto Master your Skills (2 - 12 giugno 2024): modulo di apprendimento pratico ibrido in cui gli studenti e i professionisti dell'Academy hanno lavorato in piccoli team mettendo in pratica le migliori tecniche per valutare e intervenire sul patrimonio.

3. Concreto Masterpiece (28 luglio al 24 agosto 2024): durante questo periodo, gli studenti e i professionisti hanno avuto modo di partecipare a ricerche e attività pratiche su architetture selezionate come parte del loro progetto finale.

Grazie al supporto degli Ordini degli Ingegneri territoriali sono stati selezionati i 4 professionisti interessati a prendere parte ai suddetti percorsi formativi. Si tratta di Luca Distasi dell'Ordine degli Ingegneri di Aosta, Vittoria Martinelli dell'Ordine di Prato, Andrea D'Esposito iscritta

all'Ordine di Torino e Matteo Conti dell'Ordine di Como. La partecipazione degli ingegneri selezionati è garantita dal finanziamento di una apposita borsa di studio da parte della Fondazione CNI.

"Ho scoperto il progetto tramite il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Valle d'Aosta - afferma Luca Distasi a conferma del ruolo decisivo svolto dagli Ordini territoriali. Quello che mi ha subito colpito è stata la possibilità di aggiornarmi sulle più recenti tecniche di monitoraggio e conservazione del calcestruzzo. Il progetto ha superato le mie aspettative presentando materiali e procedure innovativi". A proposito del contributo che può dare la partecipazione a Concreto nel futuro professionale degli ingegneri, Distasi puntualizza: "Sicuramente ho migliorato la mia capacità di definire un piano organico di diagnostica strutturale e ho approfondito le conoscenze legate alla tecnica del ferrocemento dell'Ingegnere Pierluigi Nervi. Inoltre, ho avuto l'opportunità di ampliare il mio *network* professionale e acquisito nuovi spunti su materiali innovativi che potrò integrare nei progetti di ripristino che seguono".

"Il progetto Concreto - sostiene



I componenti del consorzio

- Fondazione CNI
- Consiglio Nazionale Architetti, Paesaggisti e Conservatori
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE)
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Association of Turkish Consulting Engineers and Architects (ATCEA)

Università

- Middle East Technical University (ODTÜ - METU)
- Politecnico di Milano (POLIMI)
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Istituti per l'istruzione professionale

- Fundación Laboral de la Construcción (FLC)
- Istituto per l'Istruzione Professionale dei Lavoratori Edili della Provincia di Bologna (IIPLE)
- Türkiye Cumhuriyeti Mesleki Yeterlilik Kurumu Başkanlığı (MYK)

Organizzazioni per la conservazione del patrimonio architettonico

- Fondazione Nervi
- Docomomo di Delft in Olanda.

Sandro Catta, Consigliere del CNI e componente per conto della Fondazione CNI del Comitato scientifico e tecnico del progetto - è un risultato di fondamentale importanza per approfondire dei temi di grande interesse professionale, su tematiche tecniche la cui rilevanza si avverte ora più che nel passato, quando si pensava che le strutture in cemento armato fossero eterne. Abbiamo necessità di molti tecnici specializzati nella conservazione e nel restauro delle opere in calcestruzzo e, con questa iniziativa, abbiamo stabilito fondamentali sinergie istituzionali per conseguire l'obiettivo, oltre a dare a diversi giovani colleghi una gratificante occasione di ampliamento delle competenze individuali. Ci aspettiamo tanto dalle prossime annualità".

IL CONCRETO DAY

Il progetto Concreto ha vissuto anche ulteriori momenti di approfondimento sul tema del recupero e la manutenzione delle opere in cemento armato. Il convegno "Concreto Day", ad esempio, svoltosi lo scorso 10 giugno presso il Campus del Politecnico di Milano e Lecco. Attraverso gli interventi di Ingegneri e Architetti, con il ricorso ad alcuni

significativi casi di studio, sono state approfondite le tecniche di riuso di cemento armato, di restauro e di ristrutturazione per guardare al futuro in un ambito di intervento in cui gli ingegneri hanno e potranno continuare ad avere un ruolo di protagonisti. In particolare, si è fatto riferimento al restauro della Chiesa della Beata Vergine Immacolata a Longuelo in Bergamo, alla ristrutturazione del Mercato di Corso Sardegna a Genova e al recupero della Nuova Libreria Civica a Torino. Durante l'evento è stata presentata anche un'indagine del Centro Studi CNI svolta su un campione di circa 3.000 ingegneri operanti prevalentemente nel settore civile-edile. Il 71,5% degli intervistati ha dichiarato di intervenire, frequentemente o saltuariamente, in progetti che prevedono interventi di riparazione e conservazione di strutture in cemento armato. Gli interventi che potremmo definire riparativi e di recupero assumono per molti studi professionali e società di ingegneria un peso interessante: per poco più del 30% del campione gli interventi sul cemento armato rappresentano il 25% del volume di lavoro annuale, e per un'ulteriore quota del 21% questo tipo di interventi pesa ben il 40% del volume di lavoro. In sostanza, in casi molto frequenti, una delle fasi progettuali, talvolta anche di rilievo rispetto al numero complessivo delle fasi, si focalizza su opere di recupero, di riparazione e conservazione del cemento armato.

Il primo anno dell'esperienza Concreto si è rivelato un successo, non solo per la grande partecipazione degli ingegneri, ma anche per la fruttuosa collaborazione sviluppata tra Fondazione CNI e Ordini territoriali. Prossimamente saranno nuovamente aperte le iscrizioni che daranno vita al secondo anno del progetto.

i **PROFESSIONISTI**
del settore
BUILDING



Quine
 EMPOWERING MINDS

LSWR GROUP

Quine srl Via G. Spadolini, 7 20141 Milano - Italia
 Tel. +39 02 8818 4400 Fax. +39 02 70057190

www.quine.it

LSWR GROUP



BIM



Credit: Zaki srl



Credit: Alessandro Guida

LA COLLINA DEGLI STUDENTI, CAMPUS "LA MASA". Progetto architettonico H+Architettura e Costel&Partners. Prospetto principale

B&B IN CANTIERE A SEI MILANO

Il BIM nell'ingegneria economica

Intervista all'Arch. Marco Teofili, BIM Manager nella B&B Progetti

DI LIVIO IZZO*

Le numerose tipologie di applicazione del BIM ci stanno accompagnando, in questo viaggio fra *BIM Stories*, nelle ancor più numerose, forse innumerevoli, attività dell'ingegneria.

Questa volta entriamo nell'Ingegneria Economica dove, con la disponibilità del nostro ospite, faremo dapprima una ricognizione delle varie parti in cui si declina per poi capire quali e/o quanti segmenti di questa attività siano soggetti a BIMizzazione.

Per raccontarci lo stato dell'arte della propria organizzazione in questo campo ci riceve oggi l'Arch. Marco Teofili, BIM Manager nella B&B Progetti.

È chiaro che qualunque investimento immobiliare deve garantire un'adeguata redditività, ma è altrettanto noto quanto le previsioni, in questo campo, siano soggette a forti aree di incertezza. Ecco, l'Ingegneria economica fornisce un corpus disciplinare strutturato che aiuta a tenere la dimensione dei costi sotto controllo per mezzo di tecniche e strumenti di raffinata analisi che passano attraverso vari step.

Tutta questa attività poggia poi su una disciplina di base: l'Ingegneria dei Costi che, a sua volta, si snoda fra Classificazione dei costi, Stima dei costi, Costi standard, Analisi del valore, Gestione dei costi per continuare con l'analisi dei costi del ciclo di vita e finire poi con la Determinazione dei "Costi Target".

In fase successiva, poi, le attività dello studio possono proseguire con il *Tender Management* per poi innestare, quando richieste, le discipline operative della progettazione, del *project management* e della DL.

Poiché connotiamo ogni tappa di questo nostro viaggio con una caratteristica specifica, in questa intervista ci focalizzeremo sulle attività di Ingegneria Economica dello Studio.

Arch. Teofili, qual è il vostro mercato?

Il core business di B&B Progetti si trova negli appalti privati di grandi dimensioni, in particolar modo di edilizia residenziale e civile. Offriamo servizi di ingegnerizzazione del progetto, di ingegneria economica e di direzione lavori, nonché di *project & cost management*. Negli ultimi anni, abbiamo diversificato i nostri campi di appli-



MARCO TEOFILI

cazione, confrontandoci con appalti pubblici e settori più specialistici come il *facility management* (6D) e la valutazione della sostenibilità e dei criteri ambientali (7D), consci della necessità di offrire ai nostri clienti un complesso di servizi integrato e capace di stare al passo con i tempi. Questa ricerca ha portato alla creazione di DT4, una startup a forte vocazione digitale, dedicata allo sviluppo di soluzioni in questi campi. Geograficamente, l'attività di B&B Progetti si svolge prevalentemente nel nord Italia, con una concentrazione significativa nell'area di Milano. Siamo attualmente impegnati nella ricerca di nuove aree in Italia e all'estero in cui espandere le nostre attività.

Può descrivere il flusso operativo di un vostro Progetto, in particolare gli aspetti di Ingegneria Economica? Specialmente i ruoli e/o le attività che svolgete in prima persona e quelli per cui vi interfacciate con collaborazioni o con professionisti esterni della filiera.

Ci troviamo a essere coinvolti in progetti a vari stadi di avanzamento e con ruoli diversi. Per ogni scenario tipico abbiamo sviluppato delle procedure da seguire con la definizione dei passaggi chiave, come previsto dal nostro sistema di gestione della qualità aziendale, in cui prendiamo in considerazione metodi e strumenti di tipo differente in base alla tipologia di incarico.

Il punto di partenza, una volta acquisita la commessa, è l'elaborazione del "piano qualità di commessa", un documento che aiuta il responsabile di commessa (figura di carattere gestionale) e il responsabile della progettazione (figura dedicata allo sviluppo del progetto) a valutare eventuali profili di rischio e di difficoltà dell'incarico, a definire più

nel dettaglio le risorse impiegate e gli elaborati da produrre, a pianificare le attività. Considerando nello specifico un lavoro di ingegneria dei costi, il passo successivo, che risulta di enorme importanza in questo ambito, consiste nell'analisi dei dati di input e nella definizione dei requisiti informativi necessari per lo svolgimento del nostro incarico. Solitamente, forniamo al gruppo di lavoro delle specifiche sull'elaborazione dei modelli per il 5D o partecipiamo, per quanto di nostra competenza, alla stesura del BEP. Successivamente lavoriamo alla definizione di una WBS spaziale e di una WBS tecnologica funzionale per il raggruppamento spaziale la classificazione degli elementi del progetto, con associata codifica che dovrà poi essere inserita nelle proprietà degli oggetti dei modelli BIM. In parallelo, procediamo con l'elaborazione delle stime, attingendo dai listini prezzi o sviluppando analisi prezzi tramite indagini di mercato. Entrambe queste attività si basano sulle previsioni di progetto, risulta quindi necessario uno scambio costante con i progettisti per la definizione o l'affinamento delle scelte tecnologiche del progetto, per cui sono di solito previsti incontri periodici. L'attività di stima ha come risultato finale l'elaborazione di un elenco prezzi unitario (EPU).

A questo punto, come ultima fase, rimane quella della quantificazione: ricevuti i modelli IFC dai progettisti, scomposti in elementi secondo la logica della WBS adottata e valorizzati con le informazioni necessarie, questi vengono caricati nel software di calcolo, dove gli oggetti vengono raggruppati secondo la WBS, ne vengono mappate le proprietà quantitative e vengono associati i relativi prezzi dall'EPU. Queste associazioni permettono di ottenere il costo totale dell'intervento così come i costi suddivisi per categorie di lavorazioni.

Il processo sopra descritto viene replicato un numero di volte programmato durante lo svolgimento del progetto in modo da poter effettuare, grazie al feedback della stima economica, modifiche e affinamenti per mantenere il progetto coerente con i budget previsti.

Quali di queste fasi e/o attività gestite oggi in BIM e quali con tecniche più tradizionali?

Le fasi di progettazione - definitiva,

esecutiva e costruttiva -, a meno di richieste specifiche del Cliente, le svolgiamo integralmente in BIM. Dell'intero processo, l'elaborazione di disegni di dettaglio in scala inferiore a 1:20 è realizzata in CAD, a partire da una base esportata dai modelli. Anche la distinta dei ferri di armatura è un elaborato che a volte eseguiamo in CAD. Si tratta di un tipo di elaborato che da un punto di vista tecnico di software crea a volte dei problemi, e scegliamo a seconda del progetto che approccio utilizzare: modellazione tridimensionale in BIM, utilizzo di oggetti parametrici bidimensionali in viste 2D oppure disegno bidimensionale in CAD. A meno che non sia richiesta una quantificazione molto dettagliata, per mantenere i modelli entro determinati limiti di dimensioni e fruibilità, solitamente non includiamo le armature come oggetti tridimensionali, almeno fino alla progettazione costruttiva. Nell'ambito dell'ingegneria economica, se la stima dei costi analitica è un'attività che svolgiamo full BIM, la stima di costo preliminare non viene effettuata in BIM o lo viene fatto solo parzialmente, sia per la natura dell'attività sia perché spesso non è previsto dall'incarico e ci troviamo a lavorare sui disegni bidimensionali forniti dai progettisti. Nell'ambito del cantiere, le nostre attività al di fuori della progettazione costruttiva, come ad esempio le attività di Direzione Lavori, quasi sempre non sono ben integrate in un flusso di lavoro BIM. Fortunatamente su questo fronte iniziamo a vedere dei miglioramenti, con un aumento di consapevolezza che riguarda tutta la filiera.

In che anno avete iniziato a interessarvi di BIM e quali vantaggi potenziali avete percepito per la vostra organizzazione e la vostra attività?

Abbiamo iniziato a interessarci al BIM circa nove anni fa, ed è un ambito sul quale sin dagli inizi abbiamo puntato per migliorare i nostri processi produttivi. Ricerchiamo la maturità da un punto di vista organizzativo e metodologico, cose che il BIM ci prometteva; è questa aspirazione che ci ha portato nel tempo ad esempio ad aderire alle attività dei tavoli UNI e di AssoBIM.

Abbiamo inoltre sempre guardato con interesse alle innovazioni tecnologiche, cerchiamo di tenerci aggiornati e di sperimentare ciò che in prospettiva ha le potenzialità di

B&B Progetti

Addetti: 32 tra collaboratori e dipendenti

Fatturato: € 2 mil

Settori di operatività: Architettura e Ingegneria

Servizi resi: dalla progettazione economica a quella Architettonica e strutturale fino al cantiere.

Anno di fondazione 2009

cambiare il mercato e di innovare gli strumenti che usiamo, come adesso sembra promettere l'AI. Dal punto di vista pratico, al tempo ci sembrava straordinaria la prospettiva che lavorare in BIM ci consentisse l'automazione dell'estrazione dati, che risulta essere la parte più tediosa del lavoro di stima dei costi di un progetto.

Quale segmento delle vostre attività è stato BIMizzato per primo e con quali aspettative? E con quale grado di completezza? Gli altri segmenti non sono BIMizzati perché non si prestano o perché non ci siete ancora arrivati o per altre difficoltà?

La progettazione architettonica è stato il primo segmento ad essere BIMizzato, seguito quasi in parallelo, ma con un lavoro sicuramente più lungo e oneroso, dall'ingegneria dei costi, mentre la progettazione strutturale è stata implementata per ultima, con degli aspetti quali l'interfaccia tra il software di calcolo e il software di *BIM Authoring* e la già citata rappresentazione dei ferri di armatura, di cui dobbiamo ancora ottimizzare degli aspetti.

Per quanto riguarda la DL (e la gestione del cantiere più in generale) è un ambito ancora poco BIMizzato, paradossalmente anche in presenza di modelli BIM costruttivi, in cui l'attività di *clash detection* ha trovato una sua giusta collocazione, ma in cui si fa ancora fatica ad adottare il 4D e il 5D in BIM per la gestione del processo di costruzione.

L'uso sempre più diffuso di piattaforme CDE, in grado di gestire i flussi documentali e le procedure approvative da parte dei clienti o degli operatori principali di una commessa, ci sta aiutando a proporre soluzioni digitalizzate per lo svolgimento dei nostri incarichi e a riportare le attività di cantiere nell'alveo del BIM, sfruttando, quando se ne presenta l'occasione, le funzionalità collaborative di tali piattaforme, che ben si sposano con l'uso dei modelli come base di lavoro per le attività di gestione del cantiere.

Come siete arrivati al primo progetto di implementazione, quante persone sono state coinvolte nel processo decisionale e con quali ruoli? E come siete organizzati oggi in merito all'applicazione e allo sviluppo della tecnologia BIM based?

Il nostro primo progetto in BIM lo abbiamo realizzato nel 2015, si è trattato di un caso studio basato su un progetto svolto in precedenza in maniera tradizionale, denominato

“La Città dello Sport”, in provincia di Como. Avevamo al nostro interno figure già in grado di usare Autodesk Revit e altre che ne stavano iniziando l'apprendimento, ma non volevamo rischiare di applicare a una commessa metodi e strumenti per noi sperimentali e abbiamo quindi programmato un progetto interno sul BIM. Siamo stati anche fortunati perché tempo dopo siamo stati chiamati a lavorare anche sulla fase successiva di quel progetto e siamo potuti partire da un modello già pronto. Alla modellazione, restituzione grafica ed estrazione quantità hanno lavorato quattro persone per circa un mese, al quale va aggiunto poi il tempo dedicato alla revisione del lavoro svolto e alla presentazione interna dei risultati. Il gruppo ha lavorato senza una vera gerarchia nei ruoli BIM, ma con i colleghi più esperti che si sono messi a disposizione dei meno esperti, molta sperimentazione e *learning by doing*.

Uno degli aspetti emersi da quella prima esperienza di progetto BIM è stato proprio quello di focalizzarsi su nuove esigenze di organizzazione interna a cui era necessario rispondere. Ad oggi siamo organizzati in maniera decisamente più strutturata con una distribuzione stratificata e più consapevole delle competenze secondo i vari ruoli. Nell'organigramma aziendale a fianco ai progettisti, che di base lavorano in BIM e possiedono competenze specifiche nell'uso degli strumenti BIM, si affiancano figure dedicate alla gestione e allo sviluppo dei modelli quali *BIM Manager* e *BIM Coordinator*.

Che tipo di risorse esterne avete coinvolto e con quale processo le avete individuate?

Nella modellazione del progetto “La Città dello sport” non abbiamo coinvolto figure esterne, ci siamo basati solo sulle competenze interne che già avevamo in quel momento. Nei progetti successivi svolti in BIM, con il coinvolgimento di sempre più persone la richiesta di supporto esterno è avvenuta per corsi di formazione, legati soprattutto all'uso dei software.

Sono cambiati, con la digitalizzazione, il profilo e/o le competenze delle risorse dello studio?

Ad oggi, a parte un paio di figure specialistiche per il cantiere, a tutti i componenti della squadra B&B Progetti è richiesta la capacità, proporzionale al ruolo e all'esperienza, di lavorare in BIM sui progetti che svolgiamo. In questo senso il processo di digitalizzazione, in pochi anni, ha invertito per noi ciò che consideriamo normale (lavorare in BIM) con ciò che risulta un'eccezione, ossia essere in grado di lavorare sui progetti solo in modo “tradizionale”.

Avete pensato di Certificare la vostra organizzazione come BIM Compliant (Sistema di Gestione BIM)? Se sì, cosa ha comportato nella vostra organizzazione interna?

Stiamo certificando il BIM come conformi alla UNI/PdR 74. Si è trattato di una scelta logica dopo l'ado-

zione di un sistema di gestione ISO 9001. La certificazione ci servirà senz'altro a mostrare ai nuovi clienti un valido indizio della nostra serietà di approccio al lavoro, ma stiamo sfruttando questa formalizzazione dei nostri processi BIM soprattutto come occasione per revisionarli, migliorarli e ampliarli secondo un framework completo e coerente.

Oltre ad essere al lavoro per certificarci “BIM compliant”, stiamo lavorando anche per ottenere le certificazioni ISO 14001 e UNI/PdR 125; l'obiettivo di evolvere il nostro sistema di gestione della qualità in un Sistema di Gestione Integrato che comprenda gli aspetti più importanti del nostro funzionamento aziendale.

Il primo progetto in BIM ha avuto esito positivo? In che misura ha soddisfatto o meno le attese?

Il primo progetto, ancora sperimentale come dicevamo, ci ha dato un riscontro positivo. Ci ha confermato ciò che ci aspettavamo di vantaggioso dal BIM per il nostro lavoro, ma ci ha fatto anche toccare con mano le difficoltà tecniche e la necessità di evolvere l'approccio con cui si affronta un progetto. Si è trattato di un'esperienza formativa di cui siamo riusciti a mettere a frutto la consapevolezza acquisita nei progetti successivi.

Quali sono stati i fattori e gli attori, interni o esterni all'organizzazione, determinanti e/o favorevoli e/o frenanti?

Il fattore determinante per l'adozione del BIM è stata la consapevolezza che il settore delle costruzioni stava andando in quella direzione, e fosse quindi un elemento importante per il nostro posizionamento e la nostra competitività sul mercato. Il tipo di servizi che svolgiamo richiedono molta precisione e la necessità di avere molto controllo sulle operazioni svolte, e il BIM ci offriva (e ci offre!) tutto questo. Un fattore frenante, soprattutto all'inizio, è stata la necessità di acquisire, sviluppare e mantenere aggiornate delle competenze tecnicamente consistenti, come quelle legate allo sviluppo dei modelli BIM, che si vanno a sommare a tutte le altre competenze tecniche necessarie per lo sviluppo dei progetti, comportando uno sforzo maggiore rispetto al passato affinché un professionista raggiunga la maturità operativa richiesta. Un altro fattore frenante è la mancanza di fluidità nei processi svolti in BIM che a volte ci si trova ad affrontare. Se il nostro incarico è strettamente legato all'ingegneria economica, siamo a volte integrati nel flusso di lavoro quando il processo è già in stato avanzato, e ci troviamo davanti a modelli tecnicamente anche ben eseguiti, ma non sempre sviluppati tenendo in considerazione le necessità di un uso del BIM legato al 5D. Questo ovviamente comporta la necessità di adattarci a un flusso di lavoro non ottimale, con maggiore impiego di risorse di quanto sarebbe necessario.

Quanti tipi di software utilizzate oggi per le vostre applicazioni e in quali ambiti li avete trovati maggiormente

efficaci? E quali avete provato e poi dismesso e perché?

Per le nostre attività ci basiamo sui software Autodesk: Revit per la modellazione, Navisworks per il coordinamento, Dynamo per la verifica dei modelli e l'automazione di task quale la compilazione dei parametri. Usiamo spesso ACC come piattaforma collaborativa e CDE. Autocad rimane per l'elaborazione dei disegni di dettaglio. Per il calcolo strutturale usiamo CDM Dolmen, che anche se ci soddisfa per l'uso specifico e possiamo esportare e importare i modelli IFC con Revit, ci comporta delle rielaborazioni della geometria degli elementi in Revit che riduce l'efficienza del processo, e stiamo quindi valutando altre soluzioni. Per il controllo dei modelli IFC usiamo BIMCollab Zoom, che risulta utile anche nel caso serva esportare dati in Excel, in maniera analoga a come è possibile fare in Revit. Sul lato dell'ingegneria dei costi, utilizziamo TeamSystem CPM (in precedenza STR Vision), principalmente con i modelli IFC, ma sui progetti sviluppati internamente o su cui è possibile lavorare in *worksharing*, utilizziamo il plugin per Revit. Abbiamo avuto modo di lavorare anche con Primus BIM, che ha logiche di funzionamento simili ma, CPM ha maggiore diffusione tra i nostri clienti principali e quindi

abbiamo finito per focalizzarci su quest'ultimo.

Avete sviluppato un vostro ACDAT/ CDE e lo trovate uno strumento utile/ necessario per la vostra operatività? Se sì, quando/in quale ambito usate il vostro e quando quello di altri soggetti a monte e/o a valle?

Lavorare con un CDE è fondamentale come strumento per una buona gestione dei processi. Lo troviamo ormai come richiesta standard dalla committenza per la maggior parte dei progetti su cui siamo impegnati, ed è per questo che ci siamo impegnati nello sviluppo, in collaborazione con una *software house*, di una nostra piattaforma. Abbiamo usato negli anni ottime piattaforme, quali, ad esempio, ACC e PlanRadar, ma non abbiamo trovato la semplicità d'uso, la modularità e soprattutto la *customizzazione* che riteniamo debba caratterizzare un CDE per la gestione dei documenti e degli elaborati lungo l'intero ciclo di vita di un edificio, dal progetto alla sua gestione. Nell'ottica dei servizi di *project* e *BIM management* che offriamo, siamo così in grado di aggiungere un altro servizio integrato al nostro portfolio di offerta al Cliente.

Quante persone, interne ed esterne, sono oggi coinvolte nei vari processi BIMizzati e con quali

ruoli e competenze?

L'organico di B&B Progetti, si compone ad oggi di due *BIM Manager*, tre *BIM Coordinator* e venti *BIM Specialist*, ognuno dei quali è maggiormente specializzato nella progettazione architettonica, strutturale o nell'ingegneria dei costi. I nostri PM inoltre, anche se non direttamente coinvolti nello sviluppo dei modelli, hanno le conoscenze tecniche e metodologiche per gestire processi *BIM-based*.

Avete registrato un vantaggio competitivo, sul mercato, per merito della vostra maturità digitale o comunque vantaggi sul conto economico e/o per altri aspetti come nell'acquisizione dei lavori (gare)?

L'adozione del BIM ci ha dato in tempi ragionevoli un buon riscontro sul mercato, ha facilitato il nostro coinvolgimento in progetti complessi e di grandi dimensioni, più soddisfacenti da un punto di vista professionale e mediamente più remunerativi. Lo sviluppo del 5D sui modelli consente di poter elaborare grandi quantità di dati in tempi minori rispetto all'uso di elaborati tradizionali e conferisce maggiore flessibilità nel dare riscontri in caso di variazioni progettuali.

*ESPERTO CNI C/O COMMISSIONE BIM - UNI



Produzione e applicazione di rivestimenti protettivi

Esperti delle superfici in resina dal 1980

www.atsresine.it

ATS
RESINE

Rivestimento antipolvere pavimento
impianto produttivo di circa 13.000 mq
Alfa Laval SpA - Cliente
San Bonifacio (VR) - Location
Agosto 2024

Vertice bilaterale tra il CNI e l'Ordem Dos Engenheiros

Fruttuoso incontro con la delegazione degli Ingegneri portoghesi per rafforzare le relazioni professionali tra i due Paesi



DI ING. GIUSTINO IOVANNITTI*

Si è svolto all'Aquila il secondo vertice bilaterale tra il Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI) e l'Ordem Dos Engenheiros (OEP) l'ente di rappresentanza degli ingegneri portoghesi.

La delegazione portoghese, composta dal Presidente Ing. **Fernando De Almeida Santos** e dai due Vicepresidenti Ing. **Lidia Santiago** e Ing. **Jorge Liça**, è stata accolta nel capoluogo abruzzese dal Vicepresidente del CNI Ing. **Elio Masciovecchio** e dal Consigliere delegato all'internazionalizzazione Ing. **Luca Scappini** e dai funzionari del CNI **Guido Razzano** e **Riccardo Spadano**.

A fare gli onori di casa nella sede dell'Ordine territoriale, c'era il Presidente degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila, Ing. **Pierluigi De Amicis**, il quale ha aperto i lavori illustrando le principali caratteristiche del territorio dell'Aquila, la consistente presenza di professionisti ingegneri nell'area aquilana, e ha descritto l'attività di ricostruzione dell'intero patrimonio immobiliare resasi necessaria a seguito dei due terribili terremoti verificatisi nel 2009 e 2016.

I lavori sono poi proseguiti con il contributo del Vicepresidente del CNI, Ing. Elio Masciovecchio, che ha sottolineato l'importanza del rapporto di amicizia e collaborazione che si sta instaurando

con i colleghi portoghesi, e come insieme si possa lavorare per rafforzare la categoria degli ingegneri a livello europeo.

La parte di saluti introduttivi è stata conclusa dal Presidente dell'OEP, Ing. Fernando Santos, che ha ringraziato la delegazione italiana, e l'Ordine dell'Aquila in particolare, per l'ospitalità, evidenziando come sia positivo poter organizzare i vertici annuali in località diverse dalle città più note dei due Paesi. Ha poi proseguito confermando la volontà dell'Ordine da lui rappresentato di rafforzare le relazioni bilaterali tra i due Paesi, per creare anche a livello europeo e dell'area del Mediterraneo un fronte comune che possa condurre a una valorizzazione della professione di ingegnere ancora maggiore.

RICONOSCIMENTO DEGLI ANNI DI ANZIANITÀ DI ISCRIZIONE ALL'ORDINE

Entrando nello specifico dell'attuazione del Protocollo OEP-CNI, i membri della delegazione sono convenuti nella decisione di apportare delle modifiche allo schema elaborato al punto 2.1 circa il *Riconoscimento degli anni*

di anzianità di iscrizione all'Ordine ritenendo opportuno redigere un addendum specifico da aggiungere al vigente Protocollo di Intesa. Si deve quindi costituire uno specifico gruppo di lavoro che possa analizzare innanzitutto le differenze tra Italia e Portogallo relativamente alle anzianità di iscrizione all'Ordine richieste per poter svolgere determinate attività (per es. collaudi). In Portogallo oltre alla seniority è spesso richiesta anche una certificazione professionale ulteriore, e quindi sarà necessario raccordarsi su questo aspetto al fine di arrivare ad un mutuo riconoscimento delle anzianità pregresse di iscrizione all'Ordine.

VALIDITÀ DELLE ASSICURAZIONI PROFESSIONALI OLTRECONFINE

Altro tema emerso nel corso della discussione riguarda la *Validità delle assicurazioni professionali* e la loro estensione extraterritoriale qualora il professionista assicurato eserciti attività professionale nell'altro Paese.

In Portogallo esiste un'assicurazione professionale di base che si attiva automaticamente, e senza

costi, con il pagamento della quota di iscrizione all'Ordine. Se poi il professionista intende estendere le garanzie sarà sua cura provvedere a tale estensione. In Italia il CNI ha invece svolto un ruolo di facilitatore di mercato, mettendo a disposizione dei suoi iscritti delle polizze di assicurazione (chiamate RACING) a tariffe inferiori rispetto a quelle normali di mercato, mediante l'espletamento di una gara europea aperta a tutti i brokers interessati. A tal fine l'ing. Scappini ha dichiarato che, essendo vicino il termine entro il quale bisognerà rinnovare la gara RACING, si provvederà ad includere una specifica clausola di validità oltreconfine delle polizze, almeno in territorio UE.

È stato inoltre proposta dalla delegazione italiana a un'ulteriore modifica del testo originario dell'art. 2 comma 4:

In riferimento alle attività internazionali congiunte si è stabilito di costituire un gruppo di lavoro congiunto che dovrà lavorare sul doppio aspetto (anzianità e assicurazione) e che si occupi della libera circolazione dei professionisti italiani e portoghesi tra i due Paesi, per permettere la

firma dell'addendum nella sua forma definitiva, in presenza, a Lisbona in occasione della Giornata Nazionale dell'Ingegneria che si celebra in Portogallo il giorno 23 novembre.

Le due parti hanno, inoltre, convenuto di organizzare un seminario congiunto da tenere nel corso del 2025 su una tematica da individuare tra *Artificial Intelligence* o, in alternativa, *Energia Nucleare* e di fissare per i giorni 12-13 giugno 2025 il 3° Vertice Bilaterale nella città di Ponta Delgada, nelle isole Azzorre.

Il giorno seguente, a conclusione dei lavori, la delegazione è stata ospite dell'Ordine Territoriale dell'Aquila che ha accompagnato gli ospiti in una visita nei Laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare ideati nel 1979 dall'allora Presidente, il professor **Antonino Zichichi**.

Questi sono considerati i centri di ricerca sotterranei più grandi e importanti del mondo, collocati proprio sotto il massiccio del Gran Sasso e coperti da circa 1.400 metri di roccia, che li rendono una struttura unica al mondo dove il flusso dei raggi cosmici, normalmente presente in superficie, è notevolmente ridotto e permette di ricreare una condizione di "silenzio cosmico", ideale per lo studio della fisica delle particelle.

***CONSIGLIERE TESORIERE ORDINE DELL'AQUILA**

Versão portuguesa	Versione italiana
Ao mesmo tempo, deverá ser seguido o procedimento de reconhecimento exigido pela lei italiana, através de documentação específica dirigida ao Ministério da Justiça italiano, sendo o pedido e a respetivo envio assegurado pelo CNI.	Contemporaneamente dovrà essere seguito il procedimento di riconoscimento previsto dalla legge italiana, con invio della domanda e della relativa documentazione al Ministero della Giustizia italiana a cura del CNI.

NETWORK GIOVANI



Il “Festival dell’ingegnere”: un ponte tra l’Ordine e la cittadinanza

La due giorni torinese, con la partecipazione del Network Giovani CNI



A CURA DELLA COMMISSIONE GIOVANI INGEGNERI E NUOVI SERVIZI PER GLI ISCRITTI ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

Sono tanti gli oggetti che diamo per scontati nella nostra vita quotidiana ma che in realtà sono il frutto di uno sviluppo tecnologico durato anni e che tutt’oggi continua. “Quanta ingegneria c’è nella vita quotidiana di tutti noi?”. Partendo da questa domanda l’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, attraverso la Commissione Giovani (coordinata dal Consigliere della Fondazione dell’Ente Domenico Perrotta) e la sua Fondazione, ha dato via, nei mesi scorsi, alla prima edizione del **Festival dell’ingegnere**. Nella centralissima via Roma a Torino, per la prima volta in Italia, un Ordine degli Ingegneri si è presentato in strada per aprirsi alla collettività e avvicinare la cittadinanza al mondo dell’ingegneria e alle attività ordinarie. L’installazione di circa 20 gazebo provvisti di strumenti interattivi e accessibili ha dato vita a postazioni tematiche curate da specifiche Commissioni dell’Ordine, da gruppi studenteschi del Politecnico di Torino (che andranno a formare la nuova classe ingegneristica), da reparti tecnici dei Vigili del Fuoco e dalle associazioni di volontariato che operano in ambito ingegneristico, come gli IVPCP. È così andato in scena un fitto programma di iniziative, tra le quali: il *workshop* “Il braccio e la mente: IA al polso”, in cui i partecipanti hanno indossato un braccialetto per effettuare un’esplorazione eseguendo alcuni tipi di movimento successivamente riconosciuti mediante un algoritmo di intelligenza artificiale. Il mini *workshop* “Le carte della sostenibilità”, in cui il pubblico è stato stimolato, utilizzando carte illustrate, a fare un viaggio nel futuro e a immaginare uno scenario in cui sono stati raggiunti uno o più obiet-

tivi presenti nell’Agenda 2030 ONU. Un addestramento in materia di sicurezza mediante l’uso della realtà virtuale. Il *game* formativo “Rebus bio-medica”, alla scoperta del mondo *tech* biomedicale. Partendo da un sondaggio per valutare quanto i cittadini sono preparati in materia antincendio, è stato anche possibile confrontarsi con gli ingegneri per avere chiarimenti sugli errori più comuni che si possono commettere tra le mura domestiche e sul miglior modo per intervenire su un incendio in casa. E, ancora, tra le attività dei *team* studenteschi del “Poli” sabauda, sono state esposte una piattaforma vibrante su una costruzione di Lego simulante un terremoto e strutture di ponti in diverso formato, oltre a un’attività interattiva per costruire a incastro, con stecchi di legno, il ponte di Leonardo Da Vinci. Oltre agli eventi in strada il programma del *Festival* è stato arricchito da eventi collaterali come lo *Young Engineers’ Event* - tenutosi in serata presso il Circolo Canottieri Caprera - e dal primo incontro del Network Giovani Ingegneri del Consiglio Nazionale Ingegneri, svoltosi presso la sede dell’Ordine di via Giolitti. Spesso l’ingegneria viene percepita come una scienza esclusivamente tecnica, che trascura la *venustas* e che si occupa solo della *firmitas* e dell’*utilitas*. Attraverso l’evento si è provato a sfatare questo pregiudizio, dimostrando che dietro ogni innovazione funzionale c’è anche creatività e passione che di rimando creano bellezza nella nostra comunità. Il *Festival dell’ingegnere* non vuole fermarsi qui. L’ambizione è di farlo diventare un appuntamento annuale atteso dalla cittadinanza e che possa coinvolgere anche gli Ordini di altre città d’Italia sulla scia di quanto fatto dal Network Giovani CNI con l’installazione itinerante della “I” (simbolo del CNI) durante il Congresso Nazionale di Catania.



Sismicad

Tante funzionalità un unico software

Scopri tutte le offerte su www.concrete.it

Innovazione e sostenibilità per la clinica di Basilea

Il progetto per la trasformazione e l'ampliamento della clinica di neuroriabilitazione e paraplegiologia, dimostra come il ricorso a tecnologie prefabbricate a secco integrate in una struttura puntiforme permetta di garantire flessibilità funzionale e compositiva nel tempo

Vista esterna del REHAB



Sezione di una delle stanze di degenza, con dettaglio del solar pipe sferico integrato in copertura



DI ROSA ROMANO*

Il progetto della clinica di neuroriabilitazione e paraplegiologia di Basilea è stato sviluppato nel 1998 dallo studio di progettazione Herzog & de Meuron per venire incontro alle richieste della committenza di realizzare un edificio capace di ospitare 110 posti letto e 550 degenti al giorno, che non avesse però le caratteristiche di una clinica ospedaliera, ma ricordasse, per le scelte spaziali e tecnologiche, un piccolo insediamento urbano.

Seguendo questo *input* sia il progetto del nuovo corpo di fabbrica, che quello dell'ampliamento, sono stati concepiti con l'obiettivo di soddisfare sia le esigenze funzionali del personale ospedaliero che quelle dei pazienti paraplegici, costretti a restare per periodi molto lunghi (anche superiori ai 18 mesi) all'interno del REHAB.

Questa duplice necessità ha portato alla realizzazione di una struttura a

padiglione, compatta per forma ma dinamica nella concezione planimetrica e spaziale, caratterizzata dalla presenza di ambienti multifunzionali e diversificati nei quali trascorrere il tempo libero, in solitudine o compagnia, tra una seduta terapeutica e l'altra.

Il corpo di fabbrica realizzato nel 1999 è stato così concepito come un parallelepipedo di due piani, nel quale le strutture terapeutiche e mediche sono state collocate al piano terra, mentre le camere di degenza (tutte di 42,00 mq di superficie) sono state poste al secondo piano, favorendo la vista verso l'esterno attraverso l'integrazione di un grande ballatoio a terrazza coperto.

Con l'obiettivo di facilitare gli spostamenti di tutte le tipologie di pazienti ospitati, affetti da diversi gradi di disabilità, gli spazi interni, sono stati articolati intorno a una sequenza variegata di rampe, cortili e giardini, riconoscibili per le caratteristiche funzionali e tecnologiche adottate. Si tratta di elementi

di connessione che, oltre a servire come ambienti di sosta e di orientamento, sono stati progettati per ottimizzare la distribuzione della luce naturale all'interno dell'edificio. Lo studio August + Margrith Künzel è stato chiamato a curarne la componente paesaggistica, implementando la presenza di elementi vegetali all'interno e all'esterno del corpo di fabbrica con l'obiettivo di realizzare un ambiente biofilico che potesse contribuire ad accelerare i processi di guarigione dei pazienti e permettesse di armonizzare l'impatto dell'edificio rispetto all'ambiente circostante.

Gli ambulatori e le stanze di degenza sono stati articolati in modo variegato attorno ai giardini-cortili (chiamati rispettivamente: giardino dell'acqua; giardino alla francese; giardino terapeutico e piscina), quasi fossero elementi tipologici di un micro-assetto urbano nel quale replicare la sequenza: abitazione, piazza, strada.

Allo stesso modo, gli ambienti comuni e di cura sono stati sviluppati come volumi iconici, riconoscibili per forma e caratteristiche estetiche e materiche, adottando scelte compositive e funzionali finalizzate

a creare diversi gradi di *comfort indoor*.

È questo, ad esempio, il caso della piscina, posta all'interno di una piramide in calcestruzzo armato realizzata al centro dell'omonimo cortile, e caratterizzata dalla presenza di una moltitudine di solar pipe che portano luce, attraverso altrettante aperture circolari, all'interno dello spazio di cura e relax, simulando l'effetto del cielo stellato.

In linea con la filosofia dello studio Herzog & de Meuron il progetto è stato sviluppato per raggiungere elevati standard energetico-ambientali, adottando soluzioni di involucro caratterizzate dall'uso del legno e del vetro e capaci di armonizzare il corpo di fabbrica con la natura circostante.

In particolar modo, il legno, declinato nelle sue infinite variabili cromatiche, diventa l'elemento di riconoscimento del REHAB e viene integrato: nei pavimenti in rovere; nelle pareti rivestite con pannelli in larice e rovere; nei controsoffitti realizzati in multistrato d'abete; nelle schermature dei grandi ballatoi del secondo piano, realizzate con piccoli listelli di quercia a

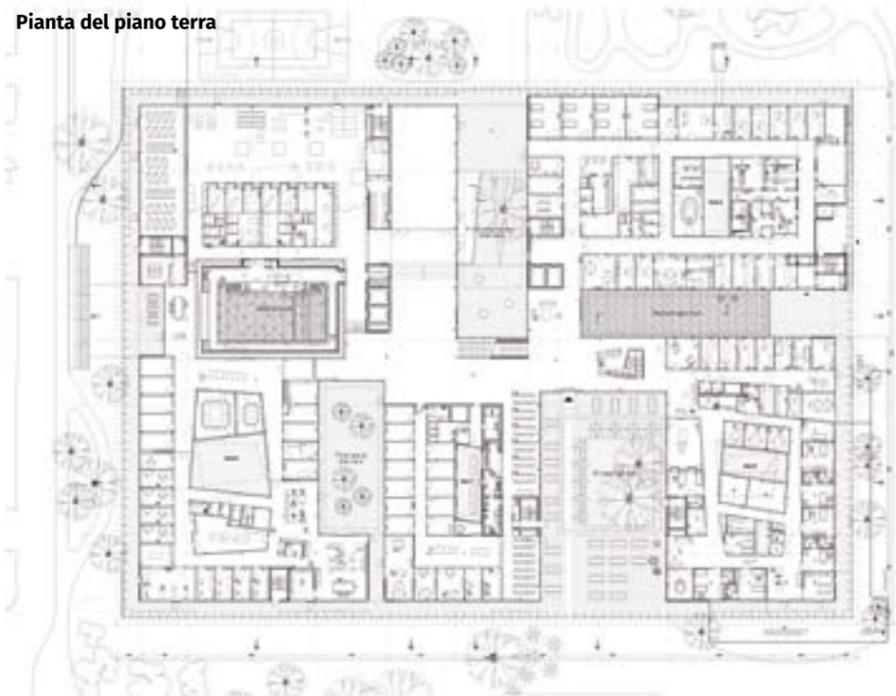
sezione circolare connessi da sfere di vetro acrilico; nei telai in rovere dei grandi infissi trasparenti.

Analogamente, il tetto giardino estensivo, intervallato dalle calotte emisferiche di grandi solar pipe (del diametro di due metri) che portano luce naturale all'interno delle stanze di degenza, chiude l'edificio in alzato, connettendo idealmente e visivamente i pazienti, spesso costretti a passare lunghi periodi distesi in un letto, con il cielo e la campagna circostante.

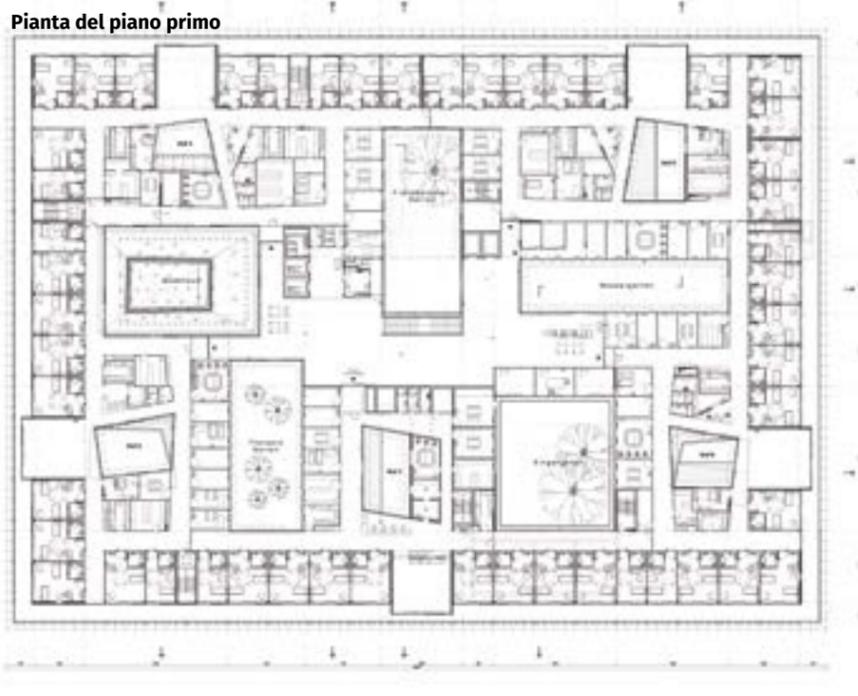
IL PROGETTO DI AMPLIAMENTO

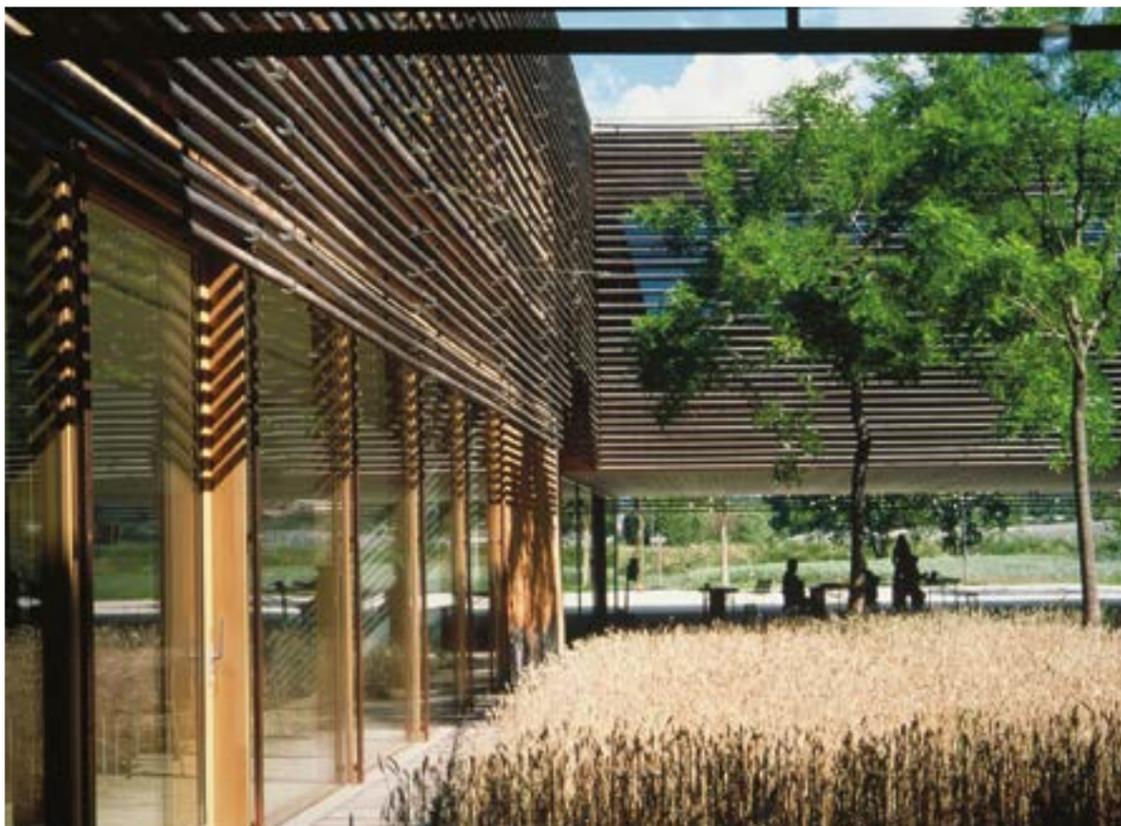
Realizzato tra il 2018 e il 2020, segue idealmente l'approccio adottato per la costruzione del primo edificio. L'intervento, motivato dalla necessità di realizzare nuovi ambienti di degenza dedicati ai malati affetti da disturbi comportamentali, ha riguardato la trasformazione di alcuni spazi al piano terra, con la riduzione della superficie di uno dei cortili interni e la realizzazione di un nuovo volume sopra il vecchio solaio di copertura. Si tratta di un ambiente, interamente realizzato con strutture prefabbricate in legno e caratterizzato dalla presenza di quattro grandi spazi utilizzabili dai

Pianta del piano terra



Pianta del piano primo





Vista di uno dei cortili-giardino al piano terra

pazienti durante le pause terapeutiche (una grande zona pranzo-cucina, un soggiorno e due sale relax) a cui si sommano alcune stanze di servizio (come spogliatoi e uffici) e una grande terrazza coperta che si affaccia verso il paesaggio circostante. La flessibilità planimetrica dell'impostazione compositiva originaria e la possibilità di utilizzare le stesse tecnologie

costruttive del 1999, hanno fatto sì che l'intervento di integrazione e ampliamento risultasse pienamente integrato con il corpo di fabbrica esistente, senza alterarne l'impostazione e l'impatto energetico ambientale, supportando l'approccio olistico alla progettazione ospedaliera messo a punto dallo studio svizzero Kerzog & de Meuron proprio nel progetto di questo edifi-

cio, che può considerarsi non a caso il primo di una lunga serie di sperimentazioni di successo che si sono susseguite dal 1999 ai giorni nostri e che sono state finalizzate a validare un modello spaziale e tecnologico legato al concetto di umanizzazione degli ambienti ospedalieri.

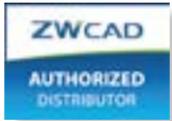
***PROFESSORE ASSOCIATO DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE**



Stanze di degenza del secondo piano, con vista verso il solar pipe e la terrazza



Vista della terrazza del nuovo volume realizzato in occasione dell'intervento di ampliamento del 2018

ZWCAD

Il Software CAD 2D/3D a licenza permanente per i professionisti della progettazione.

ZWCAD è il software CAD 2D/3D, DWG nativo, scelto già da moltissimi professionisti della progettazione.

Viene fornito in **licenza permanente, senza obblighi di aggiornamento.** È l'ideale per chi cerca una **soluzione software di altissima qualità** e al passo con le ultime innovazioni del settore, per progettare in modo più veloce e performante.

L'ultima versione, **ZWCAD 2025**, è molto innovativa grazie a **importanti miglioramenti nella gestione e nella lavorazione dei files 3D**, alla **possibilità di personalizzare l'interfaccia** e alla **nuova funzione di comparazione dei files.**

La **gestione della nuvola di punti** e dei **blocchi dinamici**, introdotti con la versione 2024 di ZWCAD, sono stati ulteriormente ottimizzati. È possibile ora soddisfare le diverse esigenze di visualizzazione con **4 nuovi stili visivi.** La versione 2025 consente la **conversione dei files da raster a vettoriale.** È stato potenziato il **modulo GIS** e si possono ora **importare più servizi di mappatura.**

Richiedi la **demo gratuita** di **ZWCAD 2025** nel sito www.zwcaditalia.it e scopri come **ZWCAD** può migliorare la tua progettazione!

Scopri di più
www.zwcaditalia.it



ISTITUTO ITALIANO CALCESTRUZZO



Geom. Silvio Cocco (Presidente IIC), Dott. Massimo Lucidi (Presidente Fondazione E-Novation), Dott. Federico Cempella (Presidente Associazione Genio Civile) e Dott.ssa Lucia Eva Leonessi (Direttore Generale Cisambiente Confindustria - DG)



On. Paolo Cento e Dott. Giuseppe Brindisi (Giornalista Mediaset) insieme al Geom. Silvio Cocco (Presidente IIC)

Sostenibilità delle infrastrutture: la filiera delle costruzioni si incontra a Concretezza

L'evento si è svolto il 24 e 25 settembre nella cornice del Castello di Rivalta, in provincia di Piacenza

Il tema dell'impatto ambientale nel settore delle infrastrutture è certamente una questione cruciale a livello mondiale. Nel tentativo di dare alcune delle molte risposte che il settore attende, l'intera filiera delle costruzioni si è ritrovata attorno a un importante tavolo condiviso in occasione di **"Concretezza - Stati generali del Calcestruzzo"**, evento fortemente voluto e magistralmente organizzato dalla **Fondazione per la Ricerca e gli Studi sul Calcestruzzo**, svoltosi il 24 e 25 settembre nella magnifica e suggestiva cornice del Castello di Rivalta, in provincia di Piacenza. Progettisti e direzione lavori, scuole ed enti di formazione, stazioni appaltanti pubbliche e private, imprese della produzione (cemento, calcestruzzo, aggregati, additivi, macchine, impianti), imprese esecutrici, laboratori ed enti di controllo, stampa tecnica e generalista, per la prima volta

anche alla presenza di illustri esponenti delle istituzioni e dei decisori, si sono trovati insieme a condividere idee, strategie e anche dubbi e difficoltà attorno agli 8 tavoli di lavoro, in un dibattito condiviso e molto partecipato, stimolati anche da un "Libretto dei Perché" che ha fornito la base di discussione. "Con il **Libretto dei Perché** abbiamo cercato di dare insieme alcune risposte plausibili, di darci una ragione e - attraverso i "Decisori" - sono stati condivisi i punti di vista e si è cercato di dare insieme alcune soluzioni" ha dichiarato il **Geom. Silvio Cocco**, presidente dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo e promotore e mente creativa dell'intero evento. Alla luce delle sfide ambientali, l'obiettivo era quindi quello di **condividere soluzioni comuni** e individuare anche le opportunità in termini di sostenibilità complessiva che si possono aprire solo con

una **visione di lungo termine**, che solo infrastrutture resistenti e ben progettate possono offrire.

COSTRUITO E SOSTENIBILITÀ: UNA SFIDA COMPLESSA

Il calcestruzzo è uno dei materiali più utilizzati al mondo nelle costruzioni, e chiaramente l'impatto ambientale che deriva dal suo utilizzo è un elemento da considerare con attenzione. In questo senso l'industria si è mossa e si sta muovendo alla ricerca di soluzioni più sostenibili, che spaziano dall'uso di materiali riciclati, come aggregati provenienti da demolizioni, all'impiego di additivi che ne migliorano le prestazioni meccaniche e la durabilità, riducendo così la necessità di future manutenzioni. Durante l'evento, è chiaramente emerso come una delle strategie più promettenti sia quella che parte dalla **buona progettazione** basata sull'utilizzo di materiali che permettano di esten-

dere significativamente la vita utile delle strutture, riducendo gli interventi di riparazione e il consumo di risorse nel tempo. La vera sostenibilità delle opere risiede nella sua capacità di durare nel tempo con ridotti costi di manutenzione. Si tratta di **un cambiamento epocale nella visione della sostenibilità** nel settore delle costruzioni. Tradizionalmente, la sostenibilità è stata spesso associata esclusivamente alla riduzione delle emissioni e all'efficienza energetica durante la produzione dei materiali: al contrario, un approccio più "olistico" consente di tener conto dell'intero ciclo di vita delle infrastrutture, dal progetto iniziale fino alla fase finale di dismissione o riciclo.

INFRASTRUTTURE DURATURE: UN CONTRIBUTO CRUCIALE ALLA SOSTENIBILITÀ

La durabilità delle infrastrutture è stata uno dei punti chiave dell'e-

dizione 2024 di Concretezza. Dai tavoli è emersa la visione condivisa che vede nella progettazione a lunga durata delle opere **un contributo significativo alla sostenibilità ambientale**. Un'infrastruttura duratura comporta minori interventi di riparazione, meno consumo di risorse e riduzione dell'impatto ambientale collegato alla manutenzione. Se un'opera richiede meno riparazioni nel corso della sua vita utile, si riduce non solo l'uso di nuovo calcestruzzo e di altri materiali, ma anche l'energia necessaria per il trasporto, la demolizione parziale, e la messa in opera di nuovi elementi. Questo significa anche meno rifiuti da smaltire, riducendo così il carico sulle discariche e sui processi di gestione dei rifiuti. Dal punto di vista economico, la sostenibilità di un'opera non può essere misurata solo in termini di costi iniziali. Un calcestruzzo di bassa



Da sinistra: Dott. Duilio Gianmaria (Giornalista RAI), Dott. Massimo Lucidi (Presidente Fondazione E-Novation), Geom. Silvio Cocco (Presidente IIC), Prof. Enzo Siviero (Rettore eCampus)



Dott. Giuseppe Brindisi (Giornalista Mediaset) e Dott. Massimo Lucidi (Presidente Fondazione E-Novation)



On. Corrado Clini, Dott. Massimo Lucidi (Presidente Fondazione E-Novation) e Geom. Silvio Cocco (Presidente IIC)



Ing. Roberto Arditi (SINA SpA) e Geom. Silvio Cocco (Presidente IIC)

qualità o utilizzato senza tenere conto delle condizioni ambientali locali può portare a un rapido deterioramento dell'infrastruttura, richiedendo continui interventi di riparazione, che risultano onerosi sia dal punto di vista economico che ambientale. Al contrario, un'infrastruttura costruita con materiali di alta qualità e tecnologie avanzate richiede una manutenzione meno frequente, offrendo **un ritorno economico maggiore nel lungo termine** grazie alla riduzione dei costi operativi e manutentivi.



Da sinistra: Prof. Gianvittorio Rizzano (Università Salerno), Prof. Domenico Griffo (Istituto Maggiolini), Prof. Martin Nkafu Nkemnkia (Fondazione Vaticano CIRPS), Prof. Andrea Gaffarello (Istituto IIS C.Cattaneo)

LA SFIDA DEGLI APPALTI: QUALITÀ VERSO RISPARMIO

Uno dei temi più delicati discussi a "Concretezza" è stato quello della gestione degli appalti, con particolare riferimento all'importanza di **integrare criteri di sostenibilità e qualità nelle gare pubbliche**.

Progettare per la durabilità comporta quindi inevitabilmente una visione a lungo termine che, spesso, viene sacrificata per vincoli economici immediati. Durante il dibattito è stato evidenziato come molti progetti di opere pubbliche siano soggetti a bandi di gara che privilegiano l'offerta economicamente più vantaggiosa a discapito della qualità dei materiali, trascurando spesso aspetti cruciali

come la durabilità e le prestazioni a lungo termine dei materiali. Nei protocolli di impatto ambientale non si prende in considerazione la durabilità dell'opera e spesso viene premiato l'utilizzo di materiale di riutilizzo che va a minare le caratteristiche di durabilità delle opere, agendo quindi in maniera contrastante con quello che è l'obiettivo in termini di sostenibilità: lavorare con materiali di bassa qualità o con specifiche tecniche non adeguate significa compromettere la vita utile delle infrastrutture e aumentare l'impatto ambientale. Questo approccio porta, nel lungo periodo, a un incremento dei costi a causa della necessità di continui

interventi di manutenzione e sostituzione.

La proposta emersa dall'evento è quella di riformare il sistema degli appalti, incentivando l'uso di materiali innovativi e sostenibili, attraverso un'integrazione più rigorosa dei criteri di durabilità e riduzione dell'impatto ambientale nelle valutazioni tecniche delle offerte.

FORMAZIONE E SICUREZZA: PILASTRI DI UNA PROGETTAZIONE RESPONSABILE

Non meno importante, nel contesto di una progettazione sostenibile, è stato il tema della **formazione continua dei professionisti**. In un set-



Ing. Gianni Massa (Presidente Fondazione CNI)

tore in continua evoluzione come quello delle costruzioni, dove le tecnologie e i materiali cambiano rapidamente, la formazione è fondamentale per garantire l'adozione di soluzioni innovative e sostenibili. Gli ingegneri, i progettisti e gli architetti devono essere sempre aggiornati sulle nuove tecnologie disponibili, così come sulle normative in continua evoluzione. Questo riguarda non solo le tecniche costruttive, ma anche la conoscenza dei materiali e la capacità di **valutare le loro performance nel tempo**. Infine, si è discusso anche dell'importanza della **sicurezza nei cantieri**, un tema strettamente legato alla qualità delle opere rea-

lizzate. Procedure sicure e controlli di qualità rigorosi permettono di prevenire non solo incidenti sul lavoro, ma anche difetti strutturali che possono compromettere la durabilità delle opere. In estrema sintesi possiamo affermare che la sicurezza non è solo una questione di protezione dei lavoratori in senso stretto, ma anche di garanzia della qualità delle infrastrutture che costruiamo.

UN APPUNTAMENTO IRRINUNCIABILE PER L'INTERA FILIERA

Concretezza si riconferma un *unicum*, un momento speciale e importante di condivisione e confronto, e i 200 partecipanti all'evento che si sono seduti ai tavoli di lavori hanno contribuito in maniera fattiva per dare un contributo all'intera filiera al fine di fornire ai decisori indicazioni concrete che permettano **un futuro responsabile**.

L'auspicio condiviso è che sempre più la sostenibilità delle opere e delle infrastrutture in generale non sia valutata solo guardando ai costi e al processo produttivo immediati, ma che includa **una prospettiva di lungo termine che consideri la durabilità delle opere**. Solo attraverso un approccio integrato, che combini innovazione, materiali di qualità, una gestione consapevole degli appalti e una formazione continua dei professionisti, sarà possibile realizzare infrastrutture davvero sostenibili e capaci di resistere al tempo e all'usura.



Ing. Alberto Braghieri (Presidente Ordine Ingegneri Piacenza) insieme al Geom. Silvio Cocco (Presidente IIC)



Ing. Angelo Domenico Perrini (Presidente Consiglio nazionale degli ingegneri) con il Dott. Massimo Lucidi (Presidente Fondazione E-Novation) e Geom. Silvio Cocco (Presidente IIC)



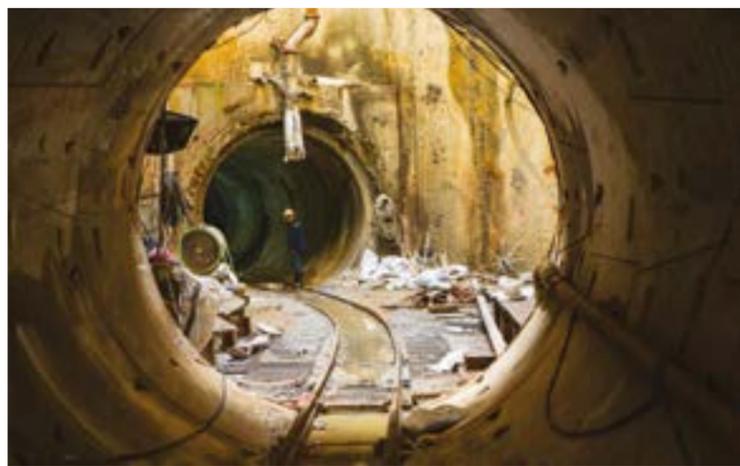
I.I.C.
ISTITUTO ITALIANO
PER IL CALCESTRUZZO
FONDAZIONE PER LA RICERCA
E GLI STUDI SUL CALCESTRUZZO

SICUREZZA



Perché ancora oggi parliamo di ambienti confinati, **ma senza una vera definizione**

Verso misure di prevenzione e protezione sempre più incisive



DI TIZIANA PETRILLO* E GIANLUCA GIAGNI**

La mancanza di una definizione univoca di **ambiente confinato** è un tema ricco di sfumature, delineato da diversi fattori. Innanzitutto, le caratteristiche degli ambienti confinati variano notevolmente a seconda del contesto: possiamo trovarli in luoghi di lavoro industriali, cantieri, impianti di trattamento delle acque e molto altro. A ciò si aggiunge l'assenza di una normativa chiara che definisca questi spazi senza lasciare spazio all'interpretazione del valutatore. In effetti, le linee guida possono differire da un paese all'altro, portando a varie interpretazioni del termine. Inoltre, gli ambienti confinati comprendono una gamma di spazi, come pozzetti, serbatoi, silos e tubature, ciascuno con peculiarità e potenziali pericoli distintivi. Questa diversità richiede considerazioni di sicurezza che si adattano in base al lavoro svolto. I rischi associati sono in continua evoluzione, influenzati da innovazioni tecnologiche e nuove pratiche lavorative. In sintesi, la questione della definizione *standard* per **ambiente confinato** rappresenta una sfida che riflette la complessità e la ricchezza del mondo del lavoro moderno. Ogni interpretazione offre l'opportunità di approfondire la nostra comprensione di questi spazi critici, sottolineando l'importanza di una gestione attenta e consapevole della sicurezza.

PERICOLI NEGLI AMBIENTI CONFINATI

Purtroppo, gli eventi tragici negli **ambienti confinati** stanno aumentando con inquietante regolarità. Spesso, queste situazioni critiche si verificano a causa della rapida diminuzione dell'ossigeno, stagnante per l'accumulo di sostanze tossiche e inquinanti. In assenza di un adeguato apporto di ossigeno, i danni cerebrali irreversibili possono manifestarsi in pochi minuti, portando nei casi maggiormente gravi a conseguenze letali. È chiaro che questi spazi rappresentano una delle principali cause di incidenti mortali multipli, noti nel gergo come "incidenti a grappolo" nel contesto lavorativo. Questa realtà ci interpella, sottolineando l'urgenza di superare le normative esistenti con misure di prevenzione e protezione più incisive. Ogni anno, ci sono storie di lavoratori che entrano in spazi ristretti per compiti di manutenzione o riparazione e, in un attimo, si trovano in pericolo. Quando un lavoratore smette di rispondere alle comunicazioni esterne, scatta l'allerta. In molti casi, un collega o un supervisore, notando l'assenza di segnali di pericolo evidenti, decide di entrare per prestare soccorso. Tuttavia, non sempre si è consapevoli che anche lui potrebbe trovarsi in una situazione di estremo rischio, rischiando di perdere conoscenza a sua volta. Questa dinamica non è inusuale; **le statistiche indicano che oltre il 60% delle vittime in spazi**

confinati è composto da "soccorritori" che entrano senza una piena consapevolezza del pericolo. È quindi cruciale prepararsi e pianificare le operazioni con la massima attenzione. Lavorare in ambienti confinati richiede non solo una preparazione specifica, ma anche formazione adeguata nella gestione delle emergenze. Agire impulsivamente può avere conseguenze devastanti; è fondamentale implementare un piano di emergenza ben strutturato che prenda in considerazione tutti i fattori interni ed esterni e le attività operative in corso.

PREVENZIONE E INTERVENTI ALTERNATIVI

Quando sviluppiamo un piano per operazioni in spazi ristretti, dobbiamo espandere la riflessione oltre i normali protocolli di sicurezza previsti per ambienti lavorativi "ordinari". Ogni sorgente di rischio "tradizionale" può infatti generare danni inimmaginabili a causa delle specificità dell'ambiente stesso. Un passo fondamentale nella gerarchia della sicurezza consiste nell'eliminare completamente le fonti di rischio. Come stabilito dal D.Lgs. 81/08, è essenziale considerare l'utilizzo di interventi alternativi che non richiedano l'ingresso nell'ambiente confinato, come l'uso di tecnologie innovative, come, ad esempio, telecamere a distanza, che possono rivelarsi estremamente vantaggiose. In aggiunta, è cruciale identificare i passaggi preventivi necessari per garantire ingressi sicuri e assicurare che i lavoratori siano pronti a fronteggiare eventuali situazioni di pericolo. Una corretta analisi e studio dell'ambiente interno è fondamentale: si deve prima verificare la tipologia di accesso, la dimensione e la facilità di ingresso, e solo successivamente soffermarsi sulla tipologia di lavorazione o attività da svolgere. La sfida è chiara: proteggere la vita e garantire la sicurezza nei luoghi di lavoro non è solo una questione di conformità normativa, ma un imperativo morale. Ogni vita conta e ogni precauzione vale la pena di

essere presa. Riflettiamo su come possiamo tutti contribuire a creare un ambiente più sicuro per noi stessi e per i nostri colleghi.

LA SICUREZZA COME RESPONSABILITÀ COLLETTIVA

Operare in **ambienti confinati** comporta rischi significativi, ma con una preparazione adeguata, una pianificazione attenta e un atteggiamento responsabile, è possibile proteggere la sicurezza di tutti i lavoratori coinvolti. Ogni azione svolta per garantire la sicurezza, ogni linea guida seguita e ogni protocollo rispettato giocano un ruolo cruciale nella prevenzione di incidenti. Ricordiamo che la sicurezza non

è solo una responsabilità individuale, ma un impegno collettivo. Collaboriamo, comunichiamo e sosteniamoci a vicenda per creare un ambiente di lavoro dove ogni persona possa sentirsi protetta e valorizzata. La nostra priorità deve essere sempre la stessa: tornare a casa, sani e salvi. Investiamo nella nostra sicurezza e in quella dei nostri colleghi, perché ogni vita è preziosa e ogni strumento di prevenzione può fare la differenza. Insieme possiamo affrontare le sfide, ridurre i rischi e contribuire a un ambiente lavorativo più sicuro per tutti.

* CONSIGLIERE CNI E RESPONSABILE AREA SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI CNI

** COORDINATORE GTT1 "LA SICUREZZA A PARTIRE DAI BANCHI DI SCUOLA" E COMPONENTE GdL SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI CNI

Come creare un ambiente sicuro

1. Preparazione e Pianificazione

- **Valutazione del rischio:** prima di entrare, condurre un'analisi approfondita dell'ambiente. Identificare i potenziali rischi, come presenza di sostanze tossiche, riduzione dell'ossigeno o condizioni fisiche pericolose.
- **Formazione:** assicurarsi di avere una formazione adeguata in merito alla sicurezza negli ambienti confinati, inclusa la gestione delle emergenze.

2. Equipaggiamento di sicurezza

- **Attrezzature di monitoraggio:** portare con sé strumenti di monitoraggio dell'aria per verificare livelli di ossigeno e la presenza di gas tossici.
- **Utilizzare DPI (Dispositivi di Protezione Individuale):** assicurarsi di indossare DPI appropriati. Oltre a caschi, guanti e tute protettive, anche, se necessario, dispositivi di protezione respiratoria e di autorespiratori.

3. Comunicazione e coordinamento

- **Piano di emergenza:** stabilire un piano di emergenza chiaro che includa procedure di evacuazione e soccorso.
- **Contatti:** designare un supervisore o un responsabile al di fuori dell'ambiente confinato che può comunicare con il personale all'interno e monitorare la situazione.

4. Entrata nell'ambiente confinato

- **Controllo degli accessi:** stabilire punti di ingresso e uscita ben definiti. Non utilizzare mai ingressi non autorizzati o non verificati.
- **Verificare le condizioni:** prima di entrare, controllare le condizioni atmosferiche e assicurarsi che non ci siano segni di pericolo evidenti.
- **Entrare in coppia:** non entrare mai da soli. Assicurarsi che almeno due persone siano sempre presenti.

5. Durante il lavoro

- **Monitoraggio costante:** rimanere in contatto con il personale esterno e comunicare regolarmente il proprio stato ed eventuali cambiamenti nelle condizioni.
- **Evitare di agire impulsivamente:** seguire rigorosamente i protocolli stabiliti e non intraprendere azioni senza essere preparati.

6. Uscita e post-operazione

- **Chiusura controllata:** assicurarsi che l'uscita sia eseguita in modo ordinato e controllato, monitorando costantemente eventuali cambiamenti nelle condizioni.
- **Debriefing e valutazione:** dopo aver completato l'attività, condurre una riunione di *debriefing* per discutere di eventuali problemi riscontrati e lezioni apprese.

7. Innovazioni tecnologiche

- **Utilizzare tecnologia:** se possibile, impiegare strumenti come telecamere a distanza o droni per limitare il rischio di ingresso in spazi particolarmente pericolosi.

Fattori che contribuiscono all'ambiguità

- **Variabilità nelle definizioni legali:** le diverse legislazioni possono interpretare **ambiente confinato** in modi distinti, basandosi su criteri come dimensioni, accessibilità e rischi associati.
- **Tipologia di utilizzo:** gli spazi confinati possono variare da pozzetti a serbatoi, silos e tubi, ognuno con caratteristiche di rischio specifiche.
- **Sicurezza e salute:** le considerazioni di sicurezza cambiano in base al tipo di lavoro e ai potenziali pericoli, rendendo difficile adottare una defini-

zione standard.

- **Evoluzione delle pratiche:** con l'avanzare delle tecnologie e delle pratiche lavorative, anche le definizioni possono evolversi per rispondere ai nuovi rischi e ambienti di lavoro.

Questi elementi rendono arduo raggiungere un consenso su una definizione accurata e universale di ambiente confinato, portando spesso a riluttanza nel classificare un luogo come tale, temendo di dover rispettare normative specifiche.



Al via la Giornata dell'Ingegneria della Sicurezza

Il 22 e 23 novembre 2024 si terrà a Torino l'evento organizzato dal CNI e dall'Ordine degli Ingegneri di Torino tra tecnologia e innovazione

DI TIZIANA PETRILLO* E GIANLUCA GIAGNI**

Sottoposta a molteplici sfide, l'ingegneria della sicurezza evolve sempre più verso il concetto di *Smart Safety*, che si traduce in pratiche intelligenti per la prevenzione e la gestione del rischio in diversi ambiti e sotto nuove sollecitazioni. Temi quali la transizione energetica, la profonda ristrutturazione degli edifici e la *smart mobility* arricchiscono ulteriormente l'ampio campo dell'ingegneria della sicurezza, intrecciandosi con questioni più consolidate.

L'obiettivo del convegno è comprendere queste nuove tematiche di frontiera, ponendo al centro dell'analisi i destinatari delle pratiche di sicurezza. A tale evento parteciperanno esperti del settore e rappresentanti delle Istituzioni, invitati a definire le politiche relative a sicurezza e prevenzione.

La "Giornata della Sicurezza" si svolgerà il 22 e 23 novembre a Torino. La prima giornata – che si svolgerà all'interno della fiera Restructura presso l'Oval Lingotto – prevede un contributo, in mattinata, da parte dei vari Gruppi di Lavoro Sicurezza e Prevenzione Incendi del CNI, e includerà la manifestazione nazionale "La sicurezza a partire dai banchi di scuola". Nella sessione pomeridiana si discuterà del "Concorso nazionale archivio delle buone pratiche per la salute e la sicurezza sul lavoro nei cantieri temporanei e mobili". Ci saranno, inoltre, gli interventi di cinque ingegneri su temi specifici. La seconda giornata (Politecnico di Torino, sala Emma Strada), dopo i saluti istituzionali e una serie di interventi di *stakeholder*, sarà articolata in tre sessioni: la prima sarà dedicata alla sicurezza sui luoghi di lavoro; la seconda si occuperà della prevenzione incendi; infine, la terza sessione affronterà il tema della sicurezza nei cantieri, con particolare riferimento al contributo che può derivare dall'uso delle nuove tecnologie.

* CONSIGLIERE CNI E RESPONSABILE AREA SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI CNI

** COORDINATORE GTT1 "LA SICUREZZA A PARTIRE DAI BANCHI DI SCUOLA" E COMPONENTE GdL SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI CNI



RESISTENZA SISMICA

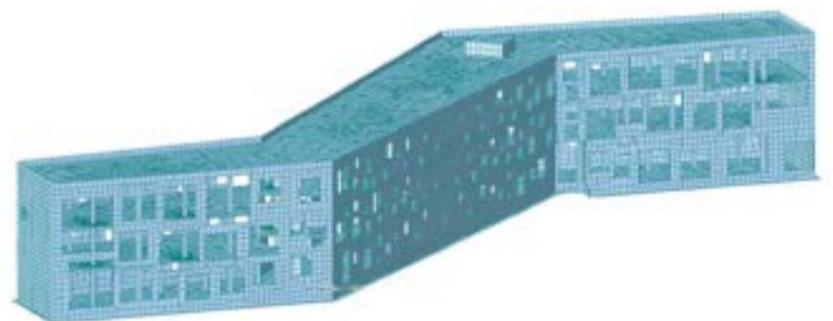
NESSUN DANNO POST-SISMA CON LE SOLUZIONI PONTAROLO



Climablock, il cassero isolante in EPS Twinpor consente di realizzare **strutture non dissipative** e con **comportamento scatolare** che permettono di avere una resistenza tale da rimanere in **campo elastico** in presenza di un evento sismico, evitando nel contempo di dover realizzare la posa delle armature secondo le prescrizioni del capitolo 7 definito dalle NTC 2018.



Realizzazione del Collegio di Milano progettato dall' Arch. Francesco Adorni



PONTAROLO
ENGINEERING

Pontarolo Engineering S.p.A.
San Vito al Tagliamento (PN)
T. +39 0434 857010 / E-mail: info@pontarolo.com
www.pontarolo.com



Procedure di gara: le novità introdotte da una nuova sentenza

Limiti al diritto di accesso (anche "civico") ai documenti di gara (T.A.R. Lombardia, Brescia, sez. I, 29 agosto 2024, n. 725)

DI VITTORIO BAROSIO*
E SERENA DENTICO**

Un Comune ha indetto una procedura di gara per la concessione, mediante finanza di progetto (*project financing*), della riqualificazione e gestione di un impianto di termovalorizzazione di rifiuti non pericolosi. Tale procedura di affidamento si articola in più fasi:

- nella prima fase (di "manifestazione di interesse") ciascuno degli operatori economici presenta la propria proposta progettuale. Tra le proposte presentate l'Amministrazione individua quella che, a suo giudizio, è maggiormente idonea a soddisfare l'interesse pubblico. Successivamente, il progetto prescelto viene approvato dalla stessa Amministrazione;
- nella seconda fase il progetto approvato viene posto a base di gara (e quindi in concorrenza con le altre imprese) per l'affidamento della concessione.

Nel caso che qui ci occupa il Comune ha concluso la prima fase della procedura con un provvedimento nel quale ha dichiarato la "fattibilità" e il "pubblico interesse" di una proposta presentata da un'Associazione Temporanea di Imprese.

Uno degli operatori economici la cui proposta è stata scartata ha impugnato questo provvedimento davanti al TAR Lombardia, che ha respinto il ricorso. L'operatore economico ha proposto appello davanti al Consiglio di Stato contro la decisione del TAR.

Nella pendenza del suddetto giudizio di appello il Comune ha comunque dato corso alla seconda fase della procedura di *project financing* e, quindi, il progetto approvato è stato posto a base di gara. L'operatore economico ricorrente non ha partecipato a questa seconda fase della procedura. In esito alla gara l'Amministrazione ha aggiudicato la concessione alla medesima ATI il cui progetto - nella prima fase - era stato ritenuto di pubblico interesse.



L'operatore economico che aveva già proposto ricorso contro il provvedimento conclusivo della prima fase della procedura di *project financing* ha impugnato davanti al TAR Lombardia anche il suddetto provvedimento di aggiudicazione, riservandosi di articolare meglio le proprie difese attraverso la proposizione di motivi aggiunti di ricorso solo dopo aver preso visione degli atti relativi a questa seconda fase di gara (alla quale egli - come detto - non ha partecipato).

Pertanto il ricorrente ha presentato all'Amministrazione una istanza di accesso agli atti sulla base di due disposizioni legislative:

- a norma degli articoli 22 e ss. della legge n. 241/1990, che disciplinano l'accesso c.d. "difensivo" ai documenti amministrativi per la necessità di tutelare i propri diritti e interessi in un giudizio;
- e a norma dell'art. 5 del d.lgs. n. 33/2013, che disciplina invece il cosiddetto "accesso civico", ossia il diritto di chiunque di accedere ai documenti pubblici allo scopo di "favorire forme diffuse di controllo sul perseguimento delle funzioni istituzionali e sull'utiliz-

zo delle risorse pubbliche".

Nello specifico, l'operatore economico ha chiesto di poter prendere visione di tutti gli atti della procedura di *project financing*, ivi inclusi quelli relativi all'offerta tecnica ed economica (questi ultimi relativi alla seconda fase del *project financing*, alla quale - come si è visto - egli non ha partecipato).

L'Amministrazione ha negato l'accesso ai documenti poiché a suo avviso la ricorrente non avrebbe avuto alcuna legittimazione ad accedere alla suddetta documentazione.

L'operatore economico ha dunque impugnato anche il suddetto diniego di accesso davanti al TAR Lombardia.

Il TAR ha respinto il ricorso e ha affermato che il diniego opposto dal Comune sull'istanza di accesso agli atti di gara è in effetti legittimo e che la suddetta istanza non avrebbe potuto essere accolta in quanto non sussistevano né i presupposti previsti dagli articoli 22 e ss. della legge n. 241/1990, né quelli previsti dall'art. 5 del d.lgs. n. 33/2013.

Con riferimento al parametro normativo di cui alla legge n. 241/1990,

il TAR ha evidenziato che "non sussiste un interesse immediato, diretto e concreto all'ostensione degli atti, non avendo il ricorrente partecipato alla gara". Ovvero, a giudizio del TAR, l'operatore economico, non avendo partecipato alla gara, non sarebbe legittimato a impugnare l'esito della gara stessa (al fine di ottenere così l'aggiudicazione in suo favore) e pertanto non avrebbe alcun interesse ad accedere alla relativa documentazione. Con riferimento al parametro normativo di cui all'art. 5 del d.lgs. n. 33/2013, i giudici hanno osservato che in astratto l'istituto dell'accesso civico generalizzato è applicabile anche nei confronti degli atti delle procedure di gara. Tuttavia esso può essere limitato nei casi previsti dall'art. 5-bis comma 2 lett. a) dello stesso d.lgs. n. 33/2013, il quale prevede che "l'accesso civico è rifiutato se il diniego è necessario per evitare un pregiudizio concreto alla tutela di un interesse privato".

Tra gli interessi meritevoli di tutela vi è l'interesse "alla protezione dei dati personali" e "gli interessi economici e commerciali [...] ivi

compresi la proprietà intellettuale, il diritto d'autore e i segreti commerciali".

Nel caso di specie, i giudici hanno ritenuto che la richiesta di accesso formulata dal ricorrente a norma dell'art. 5 del d.lgs. 33/2013, finalizzata a ottenere tutta la documentazione relativa all'offerta tecnica ed economica (nonché ai requisiti di ordine generale e speciale dichiarati dalla controinteressata in sede di gara) non poteva essere accolta dall'Amministrazione proprio perché i suddetti documenti contenevano dati sensibili o informazioni commerciali riservate (espressamente esclusi dall'alveo dei documenti consultabili tramite l'accesso civico generalizzato).

In conclusione, per tutte le ragioni suesposte, il TAR ha respinto il ricorso proposto dall'operatore economico e per l'effetto ha dichiarato la legittimità del diniego di accesso agli atti relativi all'offerta tecnica ed economica opposta dall'Amministrazione.

* PROFESSORE E AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

**AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

WallEng

Software di calcolo online

Abbiamo misurato un nuovo standard di qualità.

PROVA IL NUOVISSIMO PORTALE TECNICO, SEMPLICE E INTUITIVO, PER CALIBRARE CON PRECISIONE I TUOI PROSSIMI PROGETTI

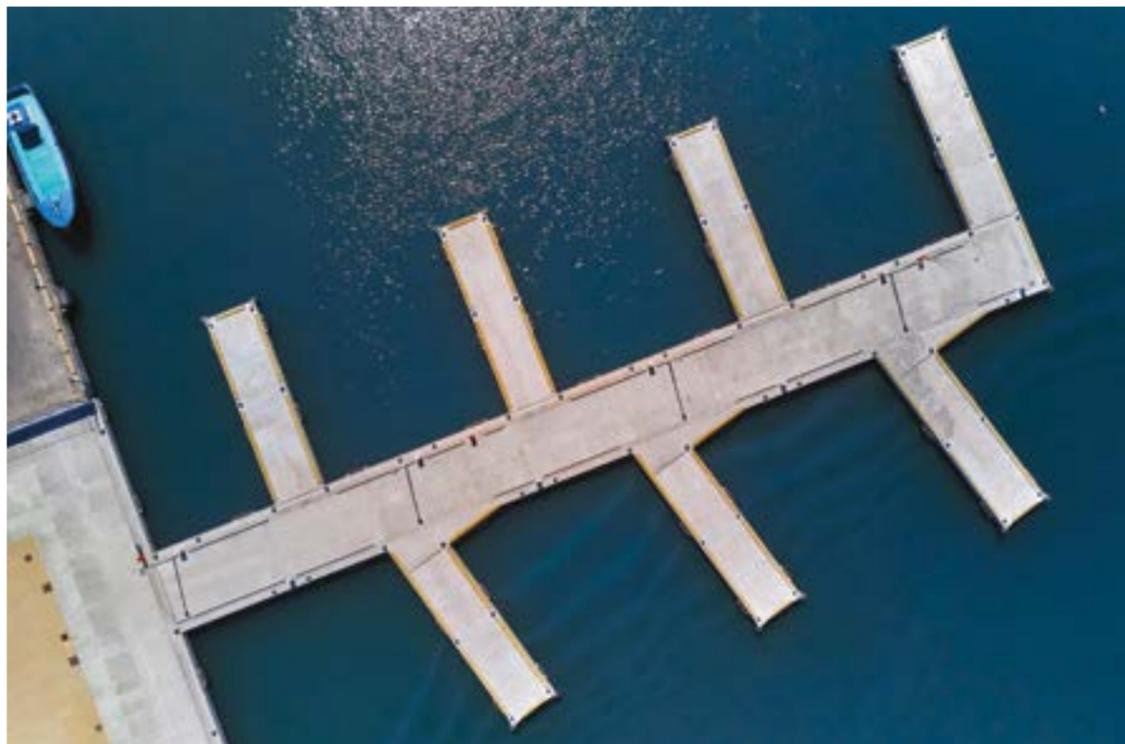
→ walleng.it

stabila[®]
valore nel tempo

CALCESTRUZZO SOSTENIBILE

Durabilità del calcestruzzo come espressione della sostenibilità

Calcestruzzi più durevoli con cementi sostenibili



DI ALESSANDRO MORBI*

Per Heidelberg Materials la durabilità del calcestruzzo rappresenta una caratteristica fondamentale di sostenibilità. Utilizziamo i cementi sostenibili per incrementare la durabilità del calcestruzzo e migliorare la sicurezza delle strutture. In questo modo, otteniamo calcestruzzi più resistenti nel tempo e riduciamo le emissioni di CO₂.

La durabilità del calcestruzzo è la conservazione delle sue caratteristiche fisiche e meccaniche, essenziale per mantenere i livelli di sicurezza di una struttura per tutta la sua vita nominale (Circolare esplicativa delle NTC 2018). Quindi, il concetto di durabilità fa

riferimento alla capacità del calcestruzzo di resistere nel tempo alle azioni aggressive dell'ambiente in cui opera (carbonatazione, azione dei cloruri, cicli di gelo/disgelo) e a ogni altro processo di degrado che coinvolge, oltre alla pasta cementizia e agli aggregati, anche le armature metalliche tipiche del calcestruzzo armato.

Il settore delle costruzioni, fondamentale per sostenere la crescita della popolazione attraverso la realizzazione di infrastrutture e abitazioni, è responsabile del consumo di quasi il 40% delle risorse energetiche del pianeta. La durabilità strutturale, oggi, rappresenta un aspetto imprescindibile per qualsiasi struttura ed è una caratteristica fondamentale ai fini della sua sicurezza e

sostenibilità.

Un degrado prematuro, infatti, impatta fortemente sui costi energetici della struttura durante la sua vita a causa dei costosi lavori di restauro e ripristino che sono propri di una manutenzione straordinaria o addirittura di ricostruzione.

Per aumentare la durabilità delle strutture si può agire anche sulla durabilità del calcestruzzo, che contribuisce alla capacità delle strutture di "conservarsi nel tempo", garantendo l'allungamento della loro vita utile, minori spese di manutenzione e maggiore sicurezza e godibilità per chi ne usufruisce. Un modo per migliorare la durabilità del calcestruzzo è utilizzare cementi sostenibili che sono capaci di contribuire

allo sviluppo delle prestazioni del calcestruzzo contribuendo alla formazione di una matrice cementizia più compatta e quindi più durevole in determinati ambienti.

COME OTTENIAMO I CEMENTI SOSTENIBILI

I cementi sostenibili o "green" rispondono a una crescente richiesta di prodotti di qualità e a ridotto impatto ambientale. Si ottengono sostituendo una certa percentuale di *clinker*, costituente imprescindibile del cemento comune e principale fonte di emissioni di CO₂ in atmosfera, con dei sottoprodotti industriali, quali la loppa d'altoforno (scarto della produzione di acciaio), la cenere volante (derivante dal processo termico delle centrali termoelettriche a carbone), la pozzolana (materiale naturale di origine vulcanica), etc. il cui uso è permesso dalle norme sui cementi (EN 197-1). Questi materiali alternativi (SCM - *Supplementary Cementitious Materials*), che sostituiscono il *clinker* compensandone la capacità legante, vengono principalmente impiegati nella produzione dei cementi di tipo CEM III (con loppa d'altoforno) e tipo CEM IV (con materiale pozzolanico naturale o artificiale), denominati cementi sostenibili in quanto contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂eq e limitano il riscaldamento globale. Se infatti per ogni kg di cemento portland (costituito principalmente di *clinker*) prodotto si emette in atmosfera circa 0,9 kg di CO₂ con un rapporto quasi 1:1, per produrre 1 kg cemento di tipo CEM III (40% di loppa e 60% di *clinker*)

si emetteranno in atmosfera circa 0,6 kg di CO₂, riducendo le emissioni del 30%.

LA NOSTRA ROAD MAP PER IL 2030

L'obiettivo di Heidelberg Materials è arrivare al 2030 con la metà delle emissioni di anidride carbonica, realizzando cementi e calcestruzzi con materiali riciclati e materie prime seconde, senza abbassare l'asticella su qualità e prestazioni.

QUAL È LA STRATEGIA PER OTTENERE CALCESTRUZZI PIÙ DUREVOLI?

In linea generale, la strategia adottata per incrementare la durabilità del calcestruzzo armato è quella di diminuire la porosità del calcestruzzo, cioè ridurre la quantità dei vuoti presenti nella matrice cementizia. Questo si ottiene diminuendo la quantità di acqua nella miscela di calcestruzzo (rapporto acqua/cemento). In questo modo, infatti, si ottiene una matrice più compatta e resistente (la resistenza a compressione è correlabile alla porosità del materiale) e meno permeabile agli agenti aggressivi che ne attivano il degrado.

COME MIGLIORIAMO LA DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO CON I CEMENTI SOSTENIBILI

A parità di rapporto acqua/cemento, i cementi sostenibili contribuiscono al miglioramento delle prestazioni del calcestruzzo, in termini di resistenza meccanica e durabilità, grazie all'effetto pozzolanico dei materiali alternativi (SCM) in essi contenuti.

Nel cemento, l'idratazione dei silicati C₃S (alite) e C₂S (belite) produce silicati di calcio idrati CSH (prodotti che maggiormente contribuiscono alla resistenza meccanica finale del calcestruzzo) e idrossido di calcio CH (detto anche portlandite, priva di resistenza meccanica rilevante e a volte punto di attacco dei fenomeni di degrado, come nel caso della carbonatazione o nella lisciviazione). Nei cementi sostenibili, le aggiunte di componenti secondari SCM (pozzolana, ceneri, loppa e silice fume) reagiscono con la portlandite, trasformandola in nuovi CSH del tutto uguali a quelli derivanti dall'idratazione del cemento che densificano la struttura porosa della matrice cementizia e rendono il calcestruzzo meno poroso, quindi meno permeabile e, di conseguenza, più durabile.

*COORDINATORE ASSISTENZA TECNICA
DIREZIONE TECNOLOGIE E QUALITÀ -
HEIDELBERG MATERIALS



Heidelberg Materials
Via Lombardia, 2/A
Peschiera Borromeo (MI)
www.heidelbergmaterials.it



UNIVERSITÀ

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE ESPLORA LO SPAZIO

Siglato l'accordo tra Università di Trento ed ESA per creare sistemi automatizzati da usare in orbita

Si rafforza la collaborazione tra l'Università di Trento e l'ESA, l'Agenzia spaziale europea. Sino al 2027 al Dipartimento di Ingegneria industriale dell'Ateneo si studierà il modo in cui l'intelligenza artificiale può essere di supporto nelle missioni nello spazio. Il *principal investigator* del progetto è **Paolo Rech**, ricercatore del Dipartimento che da oltre quindici anni si occupa di affidabilità dei processori per applicazioni terrestri e ora anche per la ricerca spaziale.

Con il suo *team*, Rech metterà a punto dei sistemi automatizzati, ossia reti neurali dedicate all'uso in orbita, in grado di affiancare il lavoro degli astronauti, ad esempio, agevolando in operazioni che oggi vengono eseguite fuori dalla navicella, o recuperando informazioni utili dall'osservazione dei pianeti.

Ma non solo. Da satelliti, sonde o pianeti arriva un'enorme quantità di dati che, una volta a terra, bisogna elaborare e interpretare. Un processo che richiede una notevole larghezza di banda e tempi molto lunghi. Basti considerare che per inviare e ricevere messaggi tra la Terra e Marte occorrono diversi minuti. Qualunque movimento debba fare, il *rover spaziale* deve quindi attendere questo ritardo prima di passare all'esecuzione. Si tratta di un tempo estremamente lungo, che rende impossibile prendere tempestivamente decisioni urgenti derivanti dall'elaborazione in tempo reale dei dati. "Ecco perché sarebbe importante mettere a bordo di satelliti degli acceleratori. Per rendere automatizzabili le azioni dei robot e le decisioni delle sonde spaziali", spiega Rech.

Per fare ciò, però, bisogna fare i conti con l'ostacolo più arduo quando si parla di esplorazione del cosmo: la radiazione. Raggi di ioni, protoni, atomi di metalli pesanti, particelle con una carica energetica e una velocità altissime in grado di danneggiare i dispositivi elettro-



Paolo Rech, ricercatore del Dipartimento di Ingegneria industriale dell'Università di Trento

nici bruciandoli, oppure di generare errori di calcolo nel sistema. Questi errori non comportano alcuna anomalia, ma possono portare a errori di calcolo che costringono il satellite a uno stato di *fail-safe*, in attesa di un intervento a terra. Nel caso estremo, gli errori indotti dalle radiazioni possono portare il *rover* a prendere una direzione sbagliata, il satellite a uscire dalla sua orbita o il braccio robotico della stazione spaziale a compiere un movimento imprevisto. Lo scopo degli esperimenti è quindi ottenere un'ampia casistica di anomalie possibili nelle reti neurali per prevenirle.

Il progetto è stato selezionato dall'Agenzia europea spaziale nell'ambito del programma **Open Idea for Space** (Osip) che sostiene idee innovative utili per lo spazio. Recentemente è cresciuto l'interesse nell'utilizzo di applicazioni di apprendimento automatico basate su reti neurali artificiali nei sistemi spaziali. Tuttavia, come sottolinea **David Steenari**, ingegnere di ESA e funzionario tecnico del progetto con UniTrento, "negli ultimi anni è cresciuto moltissimo l'interesse di integrare nei sistemi spaziali delle complesse applicazioni di *machine learning* basate su reti neurali artificiali. Però, l'uso di questi algoritmi nello spazio introduce una serie di sfide per garantirne l'affidabilità, a causa dell'ambiente radio-

attivo a cui sono esposti i circuiti elettronici. Questo progetto – precisa – contribuirà a valutare le ultime tecnologie integrate su microchip per l'inferenza di reti neurali in volo, aiutando ad aumentare le potenzialità delle future missioni spaziali".

Un primo esperimento, con risultati incoraggianti, è stato effettuato in Finlandia. Ne seguiranno altri in Belgio, in Inghilterra e all'Istituto di Trento per la fisica fondamentale e applicata (Tifpa).

L'AI PUÒ ACCELERARE LA PRODUZIONE DI COMBUSTIBILI SOLARI

Lo studio del Politecnico torinese pubblicato sulla rivista "Journal of the American Chemical Society"

Un *team* di ricercatori del Politecnico di Torino ha dimostrato come alcune tecniche di intelligenza artificiale possono essere utilizzate per accelerare i tempi di sviluppo dei sistemi di produzione dei combustibili solari.

Il *team* è coordinato dal professor **Eliodoro Chiavazzo** – Ordinario di Fisica Tecnica Industriale e Direttore dello SMA LL lab al Dipartimento Energia-DENERG – e composto da **Luca Bergamasco** e **Giovanni Trezza** – rispettivamente ricercatore e dottorando presso il

Dipartimento Energia – con la collaborazione dei gruppi di ricerca del professor **Erwin Reisner** dell'Università di Cambridge (Gran Bretagna) e del professor **Leif Hammarström** dell'Università di Uppsala (Svezia). Il procedimento studiato rappresenta un significativo passo in avanti nella produzione di combustibili solari – fonti energetiche rinnovabili ottenute a partire dalla CO₂ sfruttando l'energia solare – fondamentali per ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera e contri-

buire così alla lotta al cambiamento climatico. Il nuovo studio, recentemente pubblicato sulla prestigiosa rivista *Journal of American Chemical Society*, dimostra come sia possibile migliorare l'attuale produzione di combustibili solari avvalendosi dell'AI e, in particolare, della tecnica denominata "apprendimento sequenziale".

A suscitare l'interesse dei ricercatori sono, infatti, le potenzialità dei combustibili solari, capaci di ridurre l'anidride carbonica in atmosfera e allo stesso tempo di

riutilizzarla per produrre risorse utili. Una fonte rinnovabile particolarmente promettente, la cui valorizzazione potrebbe contribuire a costruire un futuro più sostenibile. Concentrandosi, in particolare, sulla produzione di monossido di carbonio (CO) – combustibile utile anche come precursore per la produzione di altri combustibili più comuni, a partire dalla CO₂ – il gruppo di ricercatori ha dimostrato come alcune tecniche di intelligenza artificiale possono essere utilizzate per

"guidare" gli esperimenti, accelerando quindi i tempi di sviluppo e migliorando notevolmente i procedimenti di produzione dei combustibili solari. Il sistema oggetto dello studio si basa su un processo fotochimico, nel quale una preparazione costituita da acqua, tensioattivi e opportune molecole funzionalizzanti in contatto con la CO₂ viene esposta alla luce solare, attivando la conversione delle molecole di anidride carbonica in combustibile. Data la complessità del sistema, la sua ottimizzazione richiede un elevato numero di esperimenti e analisi in condizioni diverse – ad esempio, diverse composizioni e diverse concentrazioni dei costituenti chimici.

"L'apprendimento sequenziale è un approccio in cui un modello apprende continuamente da nuovi dati che gli vengono forniti e risulta particolarmente utile in contesti in cui i dati non sono disponibili tutti in una volta ma vengono raccolti progressivamente", spiega il professor Chiavazzo. "I modelli quindi 'imparano' da un primo set di pochi esperimenti e sono in grado di fornire indicazioni su quali esperimenti conviene svolgere successivamente. Per il sistema in oggetto, i modelli proposti hanno consentito di ottimizzare la produzione di combustibile solare in soli 100 esperimenti rispetto ai 100,000 teoricamente necessari", specifica il docente.

L'articolo è disponibile in modalità open access al seguente link: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.4c01305>



RAINPLUS



La soluzione al problema delle pompe d'acqua

Negli ultimi anni le precipitazioni sono caratterizzate da picchi di piovosità violenti e improvvisi sempre più frequenti.

Rainplus rappresenta la più efficiente tecnologia per il drenaggio delle acque piovane - in grado di gestire precipitazioni anche estreme - ed è perfetto per la copertura di edifici di grandi dimensioni, anche nel contesto della ristrutturazione.



Seguici su:



www.valsir.it



valsir®
QUALITÀ PER L'IDRAULICA

DA 20 ANNI L'UNICO PER LA DURABILITÀ DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO

L'impermeabilizzante strutturale, l'iperfluidificante,
il compensante di ritiri, l'incrementatore di resistenza.



Studio Costa Progettazione Roma



TEKNA CHEM SpA

Via Sirtori, 18 - 20838 Renate (MB)

info@teknachemgroup.com - www.teknachemgroup.com



Coperto da polizza
assicurativa Generali