

UNIVERSITÀ

**QS WORLD UNIVERSITY RANKING: IL
 POLITECNICO DI MILANO PRIMA UNI-
 VERSITÀ IN ITALIA**

 L'ateneo guadagna 12 posizioni rispetto allo
 scorso anno ed entra nel top 8% mondiale

PAG. 40

OPEN INNOVATION

**REALTÀ AUMENTATA E REALTÀ VIRTUALE:
 IL LORO UTILIZZO NELLE AZIENDE**

Un potenziale straordinario per vari settori

PAG. 34



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.7/2024

EDITORIALE |

**Equo compenso:
 serve piena
 attuazione**

DI ALBERTO ROMAGNOLI*

Il numero del "Giornale dell'Ingegnere" che state sfogliando è in larga parte dedicato alla presentazione del prossimo 68° Congresso degli Ordini degli Ingegneri d'Italia, in programma dal 2 al 4 ottobre a Siena e Grosseto. Un doveroso spazio di apertura, però, abbiamo voluto dedicarlo a un tema che rappresenta uno dei più importanti dossier politici su cui è impegnato il Consiglio Nazionale degli Ingegneri: l'Equo compenso. Può essere interessante segnalare che la Corte dei Conti ha recentemente pubblicato un bando per l'affidamento del servizio di verifica del progetto di fattibilità tecnica economica e del progetto esecutivo, in modalità BIM, dell'intervento di riqualificazione di un immobile demaniale sito in Roma, finalizzato alla realizzazione di un Polo logistico a servizio della sede capitolina della Corte. Nel bando si legge che: "L'affidamento avverrà mediante procedura aperta e con applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità prezzo, ai sensi degli articoli 71 e 108, comma 2, del d.lgs. 36/2023, con ribasso applicabile alla sola componente delle spese ed oneri accessori e secondo criteri di valutazione qualitativi e relativi fattori ponderali individuati nel presente disciplinare di gara (art. 8, comma 2, del Codice, e dalla L. n. 49/2023)". Come si può vedere, il bando della Corte dei Conti prevede la corretta applicazione della legge sull'Equo compenso, sulla base dei principi da sempre

CONTINUA A PAG. 4

68° CONGRESSO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI
**"Svolte": un'agenda per
 il cambiamento**

Il 68° Congresso Nazionale degli Ingegneri si terrà tra Siena e Grosseto. Si discuterà di intelligenza artificiale nel rapporto con i professionisti, di transizione 5.0 e robotica come paradigma del cambiamento nell'industria. E ancora, la sfida della rigenerazione abitativa nel segno della sostenibilità, l'urgenza di politiche per la tutela del territorio e molto altro

PAG. 12



EQUO COMPENSO |

**Criteri interpretativi: urge
 chiarimento**

Richiesto un pronunciamento chiaro per garantire una corretta attuazione della legge. Il tutto in attesa di eventuali correzioni al Codice dei contratti pubblici

PAG. 2

C3I |

**La trasformazione digitale e il ruolo
 cruciale degli ingegneri
 dell'informazione nel governare
 il cambiamento**

C3I al lavoro per garantire la sicurezza a una società sempre più connessa e orientata ai dati

PAG. 26

IAQ | STARTUP

**Inquinamento indoor,
 così monitoriamo la Basilica
 di San Pietro**

Una startup ha sviluppato "nose4.0", sistema totalmente IoT che si basa su tre passaggi fondamentali

CENTRO STUDI CNI |

**Laureati in ingegneria
 2023: trend in crescita**

Ingegneria gestionale e meccanica ai primi posti tra le scelte dei giovani

PAG. 8



BIM |

**BIM Stories
 Storie di Bimizzazione
 di organizzazioni
 tecniche**

PAG. 32

CLLOUD LICENCE
PONTE LA JOYA IN PERU


FILMATO

 STRAUS7 AL SAIE
 PAD. 25 STAND A100

GIURISPRUDENZA |

**I limiti al subappalto
 nei contratti pubblici**

Una recente sentenza in materia

PAG. 36

SICUREZZA |

**Anche nelle terze
 medie con i "Banchi
 Olimpici"**

Procede il progetto "La sicurezza a partire dai banchi di scuola"

PAG. 41


 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. Baldin, 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

G. Benzoni, F. Casagrande, R. Di Sanzo, N. Fiore, G. Margiotta, D. Milano, C. Moroni, P. Ricci, R. Ruffolo

PUBBLICITÀ

Direttore Commerciale

Costantino Cialfi

c.cialfi@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 Cattà, 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 PUBBLICITÀ ASSOCIATA

EQUO COMPENSO

Criteri interpretativi: urge un intervento della politica

Nonostante la norma sull'Equo compenso sia chiara, si sprecano letture cavillose e pronunciamenti contraddittori che rendono ineludibile dal Governo e dal MIT un'interpretazione autentica che sia in linea con la volontà del legislatore. Il tutto in attesa di correzioni al Codice dei contratti pubblici

Per volontà della stessa Presidente del Consiglio, Giorgia Meloni, e con l'approvazione unanime di tutte le forze parlamentari, è stata promulgata la legge n. 49/2023 recante **"Disposizioni in materia di equo compenso delle prestazioni professionali"**, che finalmente ha restituito dignità e tutela ai professionisti italiani. Tale norma si esprime con grande semplicità e chiarezza:

- si applica alle prestazioni rese dai professionisti in favore della Pubblica Amministrazione (art. 2, comma 3);
- stabilisce la nullità delle clausole che non prevedono un compenso equo, o comunque inferiore ai parametri ministeriali (art. 3, comma 1), anche all'esito di un'eventuale gara

(art. 2, comma 5). Nonostante la chiara volontà parlamentare e legislativa, si osservano incomprensibili prese di posizione da parte di talune Amministrazioni e/o da singole Associazioni di categoria che promuovono una sostanziale disapplicazione della norma in parola, che in diversi casi viene disattesa negli affidamenti regolati dal Codice dei contratti pubblici. A sostegno di questa illegittima prassi, diverse Amministrazioni invocano una serie di elementi ritenuti asseritamente "ostativi", quali: il principio comunitario della concorrenza, la specificità normativa del Codice, che, dunque, prevarrebbe rispetto alla L. n. 49/23, l'immodificabilità del primo in assenza di esplicita previsione (in ragione dell'art. 227

dello stesso D.lgs. n. 36/2023), oppure il principio *ratione temporis*. Tali erronee interpretazioni non si sono arrestate nemmeno alla luce delle sentenze del TAR Veneto, la n. 632 del 3 aprile 2024, e del TAR Lazio, la n. 8580 del 30 aprile 2024, forse ancor più chiara e netta della precedente. Hanno, di converso, tratto nutrimento da ulteriori due sentenze di segno differente: la n. 1494 del 16/07/2024 del TAR Campania e la più recente n. 483 del 25/07/2024 del TAR Calabria. Quest'ultima riporta in auge alcune infelici considerazioni che hanno reso opportuna l'emissione della norma sull'**Equo compenso**: secondo il Collegio di Reggio Calabria il ribasso del compenso potrebbe essere

«giustificato da adeguate e convincenti motivazioni di fatto (rivenienti dalle capacità strutturali del concorrente, dall'interesse all'affidamento per l'arricchimento del curriculum professionale, dalle esperienze già maturate in progettazioni analoghe, etc.)».

COSA SI LEGGE NEL CODICE

Una lettura attenta del Codice dei contratti pubblici, così come esitato, suffraga a pieno l'applicazione dell'**Equo compenso**, legittimandone esplicitamente l'introduzione, dal momento che lo stesso viene enunciato tra i principi cardine della normativa (art. 8). Proprio il Consiglio di Stato nella relazione di accompagnamento del Codice ha segnalato che dovevano ritenersi superati tali orientamenti giuri-

Alcune sentenze riguardanti la prestazione professionale

Rammentiamo alcune sentenze che hanno in passato mortificato il valore della prestazione professionale e che hanno indotto il legislatore a emanare la L. n. 49/23:

- **CONSIGLIO DI STATO - SENTENZA N. 4614/2017** «La garanzia di serietà e affidabilità, intrinseca alla ragione economica a contrarre, infatti, non necessariamente trova fondamento in un corrispettivo finanziario della prestazione contrattuale, che resti comunque a carico della Amministrazione appaltante: ma può avere analogo ragione anche in un altro genere di utilità, pur sempre economicamente apprezzabile, che nasca o si immagini vada ad essere generata dal concreto contratto. ... **L'utilità costituita dal potenziale ritorno di immagine per il professionista** può essere insita anche nell'appalto di servizi contemplato dal bando qui gravato: il che rappresenta un interesse economico, seppure mediato, che appare superare - alla luce della ricordata speciale ratio - il divieto di non onerosità dell'appalto pubblico, e consente una rilettura critica dell'asserita natura gratuita del contratto di redazione del piano strutturale del Comune di Catanzaro» (confermata dal CdS 1215/2019).
- **TAR LOMBARDIA - SENTENZA N. 2044/2020** «Sulla necessità che il guadagno sia azzerato nel caso di valutazione di anomalia economica dell'offerta la giurisprudenza è unanime. Infatti al di fuori dei casi in cui il margine positivo risulti pari a zero, non è possibile stabilire una soglia minima di utile al di sotto della quale l'offerta deve essere considerata anomala, poiché anche un utile apparentemente modesto può comportare un vantaggio significativo, sia per la prosecuzione in sé dell'attività lavorativa, sia per la qualificazione, la pubblicità, il curriculum derivanti per l'impresa dall'essere aggiudicataria e aver portato a termine un appalto pubblico» (ex multis TAR Lazio, Roma, II, 05/08/2020 n. 8992; Consiglio di Stato, sez. V, n. 270/2018, n. 4527/2017, n. 2556/2017, n. 607/2017, n. 242/2016 e sez. III, n. 4671/2016; TAR Lazio, Roma, sez. I quater, n. 12704/2019).
- **CONSIGLIO DI STATO - SENTENZA N. 2084/2023** «... non esclude il (e nemmeno implica la rinuncia al) potere di disposizione dell'interessato, che resta libero di rinunciare al compenso - qualunque esso sia, anche indipendentemente dalla equità dello stesso - allo scopo di perseguire od ottenere vantaggi indiretti o addirittura senza vantaggio alcuno, nemmeno indiretto. ... In quest'ottica prospettica, il sopra riportato comma 3 esprime l'attenzione del legislatore ordinario per le libere professioni quando l'attività è esercitata al di fuori dei rapporti di lavoro dipendente, che di per sé ricadono sotto la copertura costituzionale dell'art. 36 Cost., in relazione alla necessità della congruità del compenso, qualora un compenso sia previsto, ferma rimanendo la possibilità che la prestazione sia resa anche gratuitamente. Ciò in quanto la normativa sull'equo compenso sta a significare soltanto che, laddove il compenso sia previsto, lo stesso debba necessariamente essere equo, mentre non può ricavarsi dalla disposizione (l'ulteriore e assai diverso corollario) che lo stesso debba essere sempre previsto».



sprudenziali. Si riporta il passo: «**La legge-delega ora impone il superamento di questo orientamento, perché prevede che il compenso deve esserci (e, in base alla citata disposizione del 2017 e, più in generale, dell'art. 2223 c.c. dovrà essere equo). Da qui la disposizione contenuta nel comma 2 del presente articolo.**».

Il Codice, peraltro, prevede che taluni affidamenti possano essere aggiudicati mediante procedure comparative sulla base di un prezzo fisso, ove gli operatori economici competono solo in base a criteri qualitativi (art. 108, comma 5). È il caso di segnalare che la norma richiamata è la pedissequa riproduzione di quella contenuta nell'art. 67 della Direttiva 26/02/2014, n. 2014/24/UE, ove al comma 2 si legge: «l'elemento relativo al costo può inoltre assumere la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi». È, dunque, di tutta evidenza sul punto, la radicale impossibilità di configurare una qualsiasi forma di contrasto con la normativa euro-unitaria.

A ben vedere, il richiamo esclude anche qualsiasi possibilità di ledere la "specialità" del codice dei contratti, in quanto la possibilità di competere a "prezzo fisso" è - come si è visto - consustanziale al sistema e non ne rappresenta affatto un'eccezione.

Peraltro le considerazioni di chi non riconosce l'applicazione della norma con tali presupposti fa leva su altri aspetti che dovrebbero garantire l'**equo compenso**, quali la limitazione del peso della componente economica nelle OEPV e l'applicazione della verifica di anomalia, che già nel passato hanno fallito. Si pensi al bando tipo n. 3 sul previgente Codice, approvato dal Consiglio dell'Autorità con delibera n. 723 del 31 luglio 2018. Tra i criteri di aggiudicazione del punto 18 si prescriveva che «la stazione appaltante, ai sensi dell'art. 95, comma 10-bis del Codice, valorizza gli elementi qualitativi dell'offerta e individua criteri tali da garantire un confronto concorrenziale effettivo sui profili tecnici. A tal fine la stazione appaltante stabilisce un tetto massimo per il punteggio economico entro il limite del 30 per cento del punteggio complessivo». Al punto 22 descriveva la procedura di verifica dell'anomalia, sancendo che «...Il RUP esclude, ai sensi degli articoli 59, comma 3 lett. c) e 97, commi 5 e 6 del Codice, le offerte che, in base all'esame degli elementi forniti con le spiegazioni risultino, nel complesso, inaffidabili...».

CONSEGUENZE DELL'ASSENZA DI EQUO COMPENSO

Tali strategie non hanno impedito il proliferare di ribassi anche oltre il 70% e non hanno mai dato luogo ad esclusione di offerte per l'anomalia, se non in casi estremamente sporadici, in quanto risulta sostanzialmente impossibile verificare la congruità di un'offerta, soprattutto se

quantificata in termini di impegno orario, e il funzionario teme sempre che il mancato risparmio gli possa essere imputato dalla Magistratura Contabile. Non essendovi dei tempi codificati sulle prestazioni professionali, una relazione di giustificazione dell'offerta potrebbe, difatti, indicare qualsiasi numero di ore per lo svolgimento di una prestazione professionale di tipo progettuale, risultando impossibile decretarne la non congruità.

Nel merito, si rappresenta che l'interpretazione del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, formalizzata dal luglio 2023, del tutto in linea con le due norme, consiste nel permettere la rideterminazione delle spese, a patto che resti comunque invariato l'**equo compenso**. In tal senso gli operatori economici possono "competere" solo sulla "qualità" e quindi far prevalere, in sede d'offerta, la propria capacità tecnico-organizzativa ed efficienza, a tutto vantaggio della Stazione Appaltante. Detta interpretazione ben si sposa con il principio comunitario della concorrenza, consentendo la ribassabilità del corrispettivo nel suo complesso, ponendo al contempo un ragionevole limite ai ribassi. Diversamente dal recente passato, ove ribassi insostenibili sono stati utilizzati come leva per il procacciamento degli incarichi e hanno complessivamente determinato lo svilimento del lavoro di ogni singolo operatore economico impegnato nelle procedure ad evidenza pubblica. Si tratta d'altronde di argomentazioni che sono state a lungo affrontate e risolte nei lavori parlamentari prodromici all'emanazione della L. n. 49/23.

CONCORRENZA

Appare peraltro opportuno in questa sede mitigare anche il prospettato contrasto dell'equo compenso con il generale principio della concorrenza, in quanto il primo è funzionale a soddisfare valori diversi dal secondo. Difatti, come emblematicamente rappresentato dalla terminologia utilizzata, l'equo compenso è strumentale alla soddisfazione

dei primari valori costituzionali della proporzionalità della retribuzione alla qualità e quantità del lavoro svolto, richiamati dall'art. 36 della Costituzione. Le due discipline non si sovrappongono, ma più semplicemente si intersecano.

Nella visione del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, l'operatore economico, in virtù della sua organizzazione d'impresa, qualora dovesse ritenerlo opportuno e motivato, può ribassare unicamente le componenti accessorie del prezzo, come le spese generali, per avvantaggiarsi nel confronto competitivo con gli altri partecipanti alle diverse gare. Il tutto è lecito, fermo restando il dovere di ogni Amministrazione di sottoporre a controllo di anomalia quelle offerte non serie o che, per la consistenza del ribasso offerto su componenti accessorie del prezzo, porterebbero ad un vantaggio indebito, avendo trasferito su voci accessorie il ribasso economico che, in mancanza della L. n. 49/23, sarebbe stato offerto sui compensi.

CONCORRENZA: IL CASO DEGLI AVVOCATI BULGARI

In questo contesto si sono sprecate altre argomentazioni assolutamente errate e pretestuose. La prima, e forse più strumentalizzata, tanto da sembrare vera persino agli organi di giustizia amministrativa, è quella legata al contrasto della Legge sull'equo compenso con la normativa europea. Nella circostanza, la sentenza della Corte di giustizia, in base alla richiesta avanzata dal Tribunale distrettuale di Sofia ex art. 267 TFUE, ha interpretato il diritto dell'Unione europea, segnatamente l'articolo 101, paragrafi 1 e 2, TFUE, in combinato disposto con l'articolo 2 del regolamento (CE) n. 1/2003 del Consiglio, del 16 dicembre 2002 (concernente l'applicazione delle regole sulla libertà di concorrenza, di cui agli articoli 101 e 102 TFUE) e l'articolo 47 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, allo scopo di valutare se il diritto nazionale bulgaro fosse conforme alle prescritte disposizioni.

In breve, si era posto il problema

se il giudice nazionale potesse ridurre l'importo degli onorari richiesti dall'avvocato per una prestazione professionale (e posti materialmente a carico della parte soccombente di un giudizio, che non aveva sottoscritto alcun contratto di servizi o pattuito gli onorari d'avvocato), in deroga ai minimi tariffari stabiliti dal regolamento del Consiglio superiore dell'ordine forense bulgaro, disapplicando, per l'effetto, la legge nazionale sulla professione forense (che, come detto, delega il predetto Consiglio a definire l'importo degli onorari, fornendo con ciò una copertura legislativa alle relative determinazioni), sul presupposto del suo potenziale contrasto con le regole in materia di concorrenza stabilite dagli articoli 101 e 102 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea e dall'articolo 47 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea.

Sul punto, la Corte, in forza di una giurisprudenza costante, ha avuto occasione di ribadire che «il principio del primato del diritto dell'Unione impone al giudice nazionale incaricato di applicare [...] le disposizioni del diritto dell'Unione, qualora non possa effettuare un'interpretazione della normativa nazionale conforme alle disposizioni di diritto dell'Unione, l'obbligo di garantire la piena efficacia delle disposizioni di tale diritto nella controversia di cui è investito, disapplicando all'occorrenza, di propria iniziativa, qualsiasi normativa o prassi nazionale [enfasi aggiunta, n.d.r.], anche posteriore, che sia contraria a una disposizione del diritto dell'Unione dotata di efficacia diretta [come nel caso dell'art. 101 TFUE], senza dover chiedere o attendere la previa rimozione di tale normativa o di tale prassi nazionale in via legislativa o mediante qualsiasi altro procedimento costituzionale».

DISTINZIONE DALLA DISCIPLINA ITALIANA

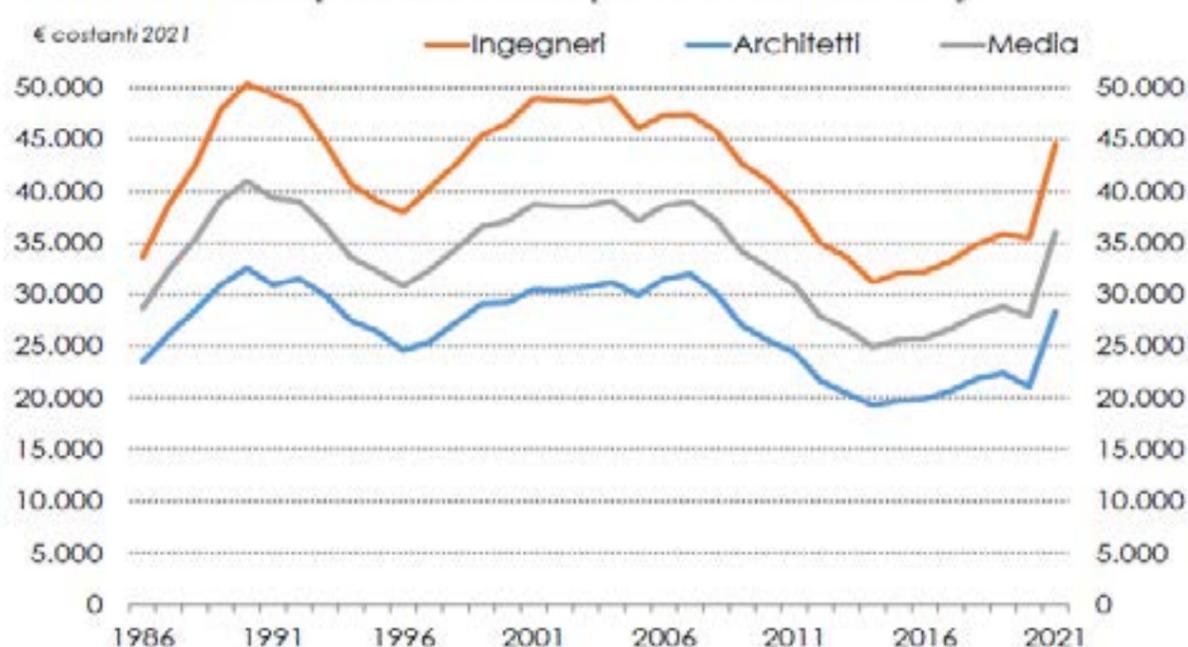
Nel caso di specie, tuttavia, la Corte ha anche considerato che la determinazione dei predetti importi era stata attribuita dalla legge a un organo assimilabi-

le a un'associazione di imprese - vale a dire un'organizzazione di categoria dell'ordine forense, composta esclusivamente da avvocati eletti dai loro colleghi e che agisce al di fuori di qualsiasi controllo da parte delle autorità pubbliche. Proprio in ragione della natura dell'organo emanante, le decisioni da esso adottate equivalgono «alla determinazione orizzontale di tariffe minime imposte» e sono, quindi, sicuramente vietate dall'art. 101, par. 1, TFUE. Questo perché sono qualificabili alla stregua di «restrizioni per oggetto», idonee a rivelare «un grado sufficiente di dannosità nei confronti della concorrenza, a prescindere dal livello a cui è fissato il prezzo minimo», e non ammettono, per loro natura, alcuna giustificazione per il perseguimento obiettivi legittimi.

Questa specifica considerazione consente di mantenere un'opportuna distinzione tra la fattispecie oggetto della sentenza in commento e quella dell'equo compenso prevista in sede nazionale. Ciò in quanto, nel primo caso, la Corte ha censurato non solo l'astratta inderogabilità alla previsione di un importo minimo per gli onorari di avvocato, ma, soprattutto, l'attribuzione della potestà di fissazione del predetto importo a un organo equiparabile a un'associazione di imprese.

Tale ultimo profilo di censura è estraneo alla disciplina legislativa italiana sull'equo compenso, che, dopo aver definito, all'articolo 1, il compenso "equo" come il compenso proporzionato alla quantità e alla qualità del lavoro svolto, al contenuto e alle caratteristiche della prestazione professionale, nonché conforme quanto previsto dai decreti ministeriali applicabili alle diverse professioni ordinarie, al successivo articolo 3 comma 1, stabilisce uno speciale regime di nullità delle clausole che prevedano un compenso inferiore agli importi stabiliti dai parametri per la liquidazione dei compensi dei professionisti iscritti agli ordini o ai collegi professionali, fissati con decreto ministeriale, o ai parametri determinati con decreto del Ministro della giusti-

Reddito medio, 1986-2021 (euro costanti 2021)



Fonte: Inarcassa

EDITORIALE |

SEGUE DA PAG. 1

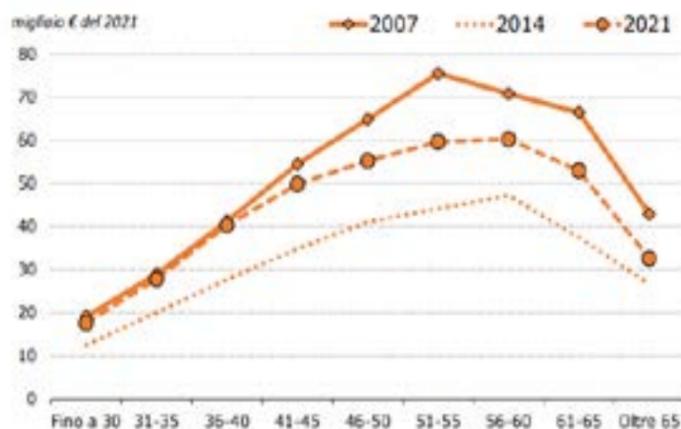
sostenuti dal Consiglio Nazionale, a suo tempo recepiti dal legislatore. Purtroppo non sempre le amministrazioni pubbliche si dimostrano così propense all'applicazione di questa legge sacrosanta. Per questo motivo abbiamo ritenuto doveroso tornare su questo tema, attraverso un articolo di approfondimento di Sandro Catta e Domenico Condelli, i Consiglieri del CNI che hanno la delega su questa delicata questione. Si parte dal fatto che alcune sentenze e pronunciamenti di natura discordante non hanno contribuito a fare chiarezza. Se, da una parte, le recenti sentenze dei TAR del Veneto e del Lazio confermano la validità dell'Equo compenso, dall'altra quelle dei TAR di Campania e Calabria lo mettono almeno in parte in discussione, così come alcuni pronunciamenti di Anac. Anche in ragione di queste contraddizioni, in alcuni casi la legge non risulta ancora applicata correttamente e in altri viene disattesa. In questo senso, di recente il CNI ha chiesto espressamente un pronunciamento definitivo. C'è poi da considerare la connessione tra Equo compenso e revisione del Codice dei Contratti. A questo proposito va sottolineata l'importanza dell'audizione presso l'VIII Commissione Ambiente e Lavori Pubblici, tenutasi ad inizio agosto, dedicata proprio al correttivo del Codice dei Contratti. In quella occasione il CNI, in rappresentanza degli ingegneri italiani, ha depositato un documento con una serie di valutazioni sul testo in esame e di proposte relative ad aspetti del Codice che meritano particolare attenzione. Da un lato il CNI ha apprezzato gli sforzi che vanno nella direzione dell'ampliamento della concorrenza, della trasparenza e della limitazione all'utilizzo dell'appalto integrato, della corretta applicazione della revisione dei prezzi e della limitazione del subappalto a cascata. Dall'altro lato, il ha segnalato alcuni elementi critici e, fra questi, soprattutto la corretta applicazione del principio dell'Equo compenso ai pubblici affidamenti, quale garanzia della qualità del progetto e primo strumento 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. Connessa a questo tema è anche un'altra questione rappresentata in tema di audizione, quella relativa ai requisiti professionali. Il CNI ha chiesto di estendere il periodo di riferimento agli ultimi 15 anni, consentendo la copertura dei requisiti economici anche con l'ausilio di adeguate polizze professionali. Come si può vedere, non è bastata una legge per definire una volta per tutte l'insieme delle problematiche connesse all'applicazione dell'Equo compenso. Per questo motivo il Consiglio Nazionale continuerà a mantenere altissima l'attenzione su questo tema, fino a quando non sarà garantita la corretta valutazione dell'attività del professionista, a tutela della qualità della prestazione e, di conseguenza, della cittadinanza.

***CONSIGLIERE CNI, DELEGATO ALLA COMUNICAZIONE**

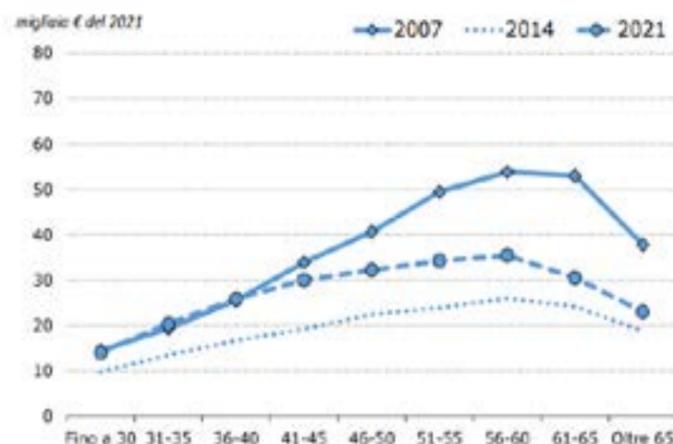
EQUO COMPENSO

Reddito medio per classi di età, 2007, 2014 e 2021 (importi in migliaia di euro del 2021)

Ingegneri



Architetti



Fonte: Inarcassa

zia. Resta, tuttavia, da valutare con attenzione la compatibilità dell'anzidetta clausola di inderogabilità degli importi stabiliti dai parametri ministeriali, con l'articolo 101 TFUE. A tal fine, appare decisiva la diversa ratio sottesa ai parametri rispetto a quella che caratterizzava le abolite tariffe professionali. Mentre queste ultime erano, infatti, ispirate a una logica esclusiva di tutela del carattere professionale della prestazione (principio certamente rilevante sul piano ordinamentale, ma non al punto di costituire un'autonoma causa di giustificazione ai sensi dell'articolo 101 TFUE), **l'equo compenso persegue un diverso e più composito interesse pubblico, quello cioè di assicurare il giusto equilibrio tra le posizioni contrattuali del professionista e del committente** ove quest'ultimo eserciti un'attività di impresa, ovvero sia una pubblica amministrazione o una società disciplinata dal testo unico in materia di società a partecipazione pubblica, tenuto conto dello sbilanciamento delle predette posizioni che caratterizza, in astratto, i rapporti di incarico professionale in simili contesti.

IL RUOLO DEI GIOVANI PROFESSIONISTI

Si è detto, inoltre, da più parti che l'equo compenso penalizza i giovani professionisti: affermazione destituita di ogni fondamento. Chiunque conosce davvero il settore dei servizi di ingegneria ed architettura è perfettamente al corrente che l'affidamento fiduciario è lo strumento principale per inserire i giovani professionisti nel mondo delle opere pubbliche, poiché, trattandosi di incarichi di minore complessità, si richiede come requisito il solo titolo professionale e una minore esperienza specifica. Acquisendo in questo modo esperienza e competenze da inserire nel curriculum, i giovani professionisti possono successivamente partecipare alle gare di maggiore complessità, facendo leva sull'esperienza maturata e sulla capa-

bilità economica acquisita. Orbene, con l'applicazione dell'equo compenso, tali giovani vengono gratificati da un corrispettivo certamente più degno di quello riconosciuto nel recente passato, dal momento che riuscivano ad aggiudicarsi le gare soltanto perché "costretti" dal previgente quadro normativo ad offrire ribassi che hanno raggiunto anche il 90% del compenso. Dette considerazioni non sono di maniera, ma suffragate da dati oggettivi. La pubblicazione INARCASSA in cifre 2023 analizza l'andamento dei fatturati dei liberi professionisti nell'ultimo ventennio. Come si evince dai dati l'abolizione dei minimi tariffari, il cd decreto Bersani legge n. 248 del 2006, di conversione del decreto-legge n. 223 del 2006, avrebbe dovuto garantire maggiore concorrenza e una più facile introduzione nel mercato del lavoro dei giovani professionisti. Considerazioni perfettamente analoghe a quelle addotte dai detrattori della legge sull'**equo compenso**. Orbene tale norma ha prodotto esattamente il contrario di quanto prospettato. Se si analizzano i fatturati dei liberi professionisti ingegneri si osserva dal grafico che dai valori medi di quasi 50 mila euro (40 mila euro di media tra ingegneri e architetti) del 2006 si sprofonda fino a quasi 30 mila euro (25 mila euro di media) del 2014, assestandosi su tali valori per poi ricrescere in maniera effimera in ragione delle iniziative legate al Superbonus, che tuttavia hanno già esaurito i loro effetti. In definitiva la riforma non ha portato ad una maggiore concorrenza, ma ha sottratto, nel giro di pochi mesi, a 175.000 famiglie italiane oltre 1/3 delle risorse finanziarie garantite da uno dei componenti. **Un rapido e oggettivo calcolo porta a concludere che le due categorie professionali sono state private, da un anno all'altro, di un cumulo reddituale pari a 2,65 miliardi di euro.**

Se poi si analizzano i dati per classi di età si vede che lo stesso crollo dei fatturati hanno su-

bito i giovani professionisti, che si sono riallineati ai valori precedenti alle liberalizzazioni solo nel 2021 grazie alla bolla del Superbonus.

RIBASSI PREVENTIVI SUGLI APPALTI

Altro equivoco che contribuisce ad ingenerare confusione è rappresentato dal paventato incremento della spesa pubblica in ragione dell'applicazione dell'equo compenso, che farebbe venir meno i vincoli derivanti dalla sottoscrizione degli accordi legati all'utilizzo dei fondi del PNRR. Gli operatori del settore sono perfettamente consci del fatto che i quadri economici vengono predisposti in fase pre-progettuale e pre-affidamento, con la conseguenza che contengono le spese tecniche quantificate, per norma, nel valore massimo stabilito dai decreti parametri e senza alcun ribasso, che verrà valorizzato solo nella successiva sede di gara.

La stessa ANAC ha sostenuto in più occasioni che è illegittimo prevedere quadri economici con preventivi ribassi derivanti da successive gare e, dunque, l'applicazione della L. n. 49/23 non comporterà alcuna modifica ai quadri economici già approvati. Più in generale, ragionando anche delle potenziali economie derivanti dalle gare, vale la pena rammentare che, in caso di affidamento dei servizi all'esterno della Pubblica Amministrazione, le spese tecniche rappresentano in media meno del 10% dell'intero finanziamento. I ribassi sui corrispettivi si attestavano, prima dell'applicazione della norma sull'**equo compenso**, su un valore ricompreso tra il 30% ed il 35%, a seconda delle annualità, come emerge dai report del Centro Studi CNI. L'interpretazione che fornisce il Consiglio Nazionale, come detto ben sviscerata dal TAR Veneto e dal TAR Lazio, consiste nel fatto che il ribasso va ricercato nella sola componente relativa alle spese, in ragione di efficientamenti organizzativi proposti dal singolo operatore economico.

Le proiezioni fatte dall'Osservatorio Bandi CNI sugli affidamenti dell'ultimo anno, dunque dati reali, indicano valori medi dei ribassi, grazie alla corretta interpretazione della norma, contenuti tra il 15% ed il 20% del corrispettivo nel suo complesso. Combinando la differenza del ribasso medio al peso delle spese tecniche rispetto al finanziamento si evince immediatamente che si sta discutendo del 1,5% dell'intero finanziamento, cifra di certo non determinante rispetto alle sorti di un appalto.

APPALTI E COMPENSI: UN ESEMPIO NOSTRANO

La sentenza n. 01494/2024 del Tribunale Amministrativo Regionale della Campania, sezione staccata di Salerno (Sezione Seconda), riguarda l'appalto integrato di progettazione ed esecuzione della "Antica Via del Sale - Valorizzazione del percorso storico da Velia al Bosco Sacro della Bruca" nel Comune di Cuccaro Vetere (procedura CIG A004EFAD3B), importo complessivo a base di gara € 1.632.491,16, di cui € 1.614.850,00 per lavori, comprensivo di sicurezza e manodopera ed € 17.641,16 per la progettazione esecutiva. L'opera, del valore di € 2.500.000,00, è finanziata con i fondi dell'Asse C "Accessibilità Turistica" del PAC Infrastrutture e Reti 2014-2020, Decreto prot. n. 9269 del 25/05/2021, programma di finanziamento gestito dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. L'originario aggiudicatario, poi escluso, aveva offerto un ribasso del 95% sulle spese tecniche, ipotizzando dunque € 882,06 oltre cassa ed iva per la progettazione esecutiva di un'opera del valore di € 1.614.850,00. L'importo per la progettazione esecutiva pesa, al lordo del ribasso, circa lo 0,89% del finanziamento e l'1,09% dei lavori; anche avesse accettato lo scandaloso ribasso del 95%, la S.A. avrebbe recuperato lo 0,84% del valore del finanziamento, che (a meno di riuso nell'ambito di varianti che sovente non sono frutto esattamente delle motiva-

zioni esposte) avrebbe rimesso in circolo solo a seguito di riprogrammazione finanziaria, riprogettazione, etc, ovvero a seguito di ulteriore depauperamento per vie dei meccanismi inflattivi. L'art. 4 del medesimo bando prevedeva peraltro che il progetto di un'opera di quasi 2 milioni di euro venisse condotto a termine in 30 giorni. Ci si domanda quale reale valore si garantisca alla pubblica amministrazione, recuperando esigue percentuali del finanziamento e assegnando tempi risibili alla redazione di progettazione complesse.

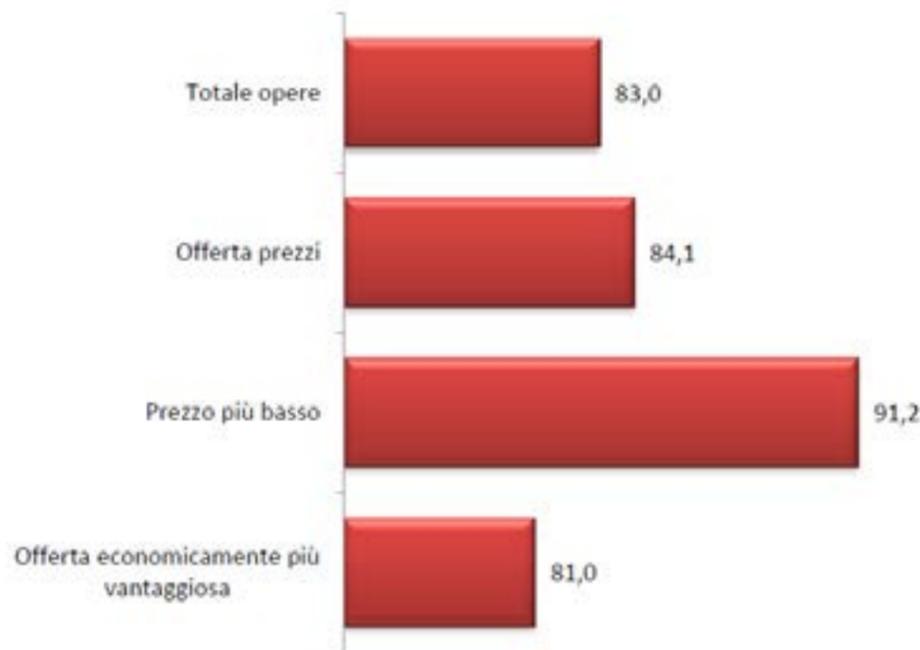
LE CONSEGUENZE DI COMPENSI INIQUI E TEMPI STRETTI

Non si può neanche sottacere gli esiti di tali interpretazioni, ovvero di ridurre oltremodo i corrispettivi dei professionisti che operano nel settore delle opere pubbliche, destinando i migliori al mercato delle opere private, dove possono orientare le contrattazioni secondo parametri di qualità. La contrazione dei corrispettivi mal si sposa poi con lo sviluppo di progettazioni dettagliate e "sartoriali", che implicano lunghi tempi di analisi privi di effettiva produzione, anche solo per valutare con attenzione le alternative progettuali che il Codice ritiene strategiche per la scelta di quella migliore per la Pubblica Amministrazione. Si avranno sempre più progettazioni generiche e ripetitive, che porteranno a modifiche contrattuali di maggiore entità, pertanto con incremento di costi.

I tecnici saranno portati a prendersi carico di più direzione lavori contemporanee, al fine di ripristinare i livelli di reddito, sottraendo alla fase di esecuzione delle opere il necessario controllo fondamentale per garantire la corretta esecuzione delle lavorazioni e la gestione del cantiere in sicurezza.

Occorre poi aggiungere un'altra valutazione, ampiamente documentata da un'indagine del 2015 del Centro Studi CNI, relativa agli affidamenti della Legge Obiettivo, che ha riguardato investimenti per circa 45 miliardi di euro. Dall'analisi di tutte le opere pubbliche condotte con affidamenti dei servizi al massimo ribasso, rispetto a quelli condotti con procedure competitive in-

Incidenza % del costo varianti sugli importi di aggiudicazione delle opere programmate (237 casi)



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI

centrate sulla qualità, piuttosto che sul mero dato economico, si evince che nel primo caso si hanno mediamente varianti di maggiore entità (superiori del 10,2% dell'importo lavori), e che al contempo la durata delle opere, per ritardi in esecuzione determinati sovente da progettazioni non impeccabili, risultano superiori, nel primo caso, fino al 13,4% della originaria durata contrattuale. Appare evidente che prevedere delle procedure di gara basate sul

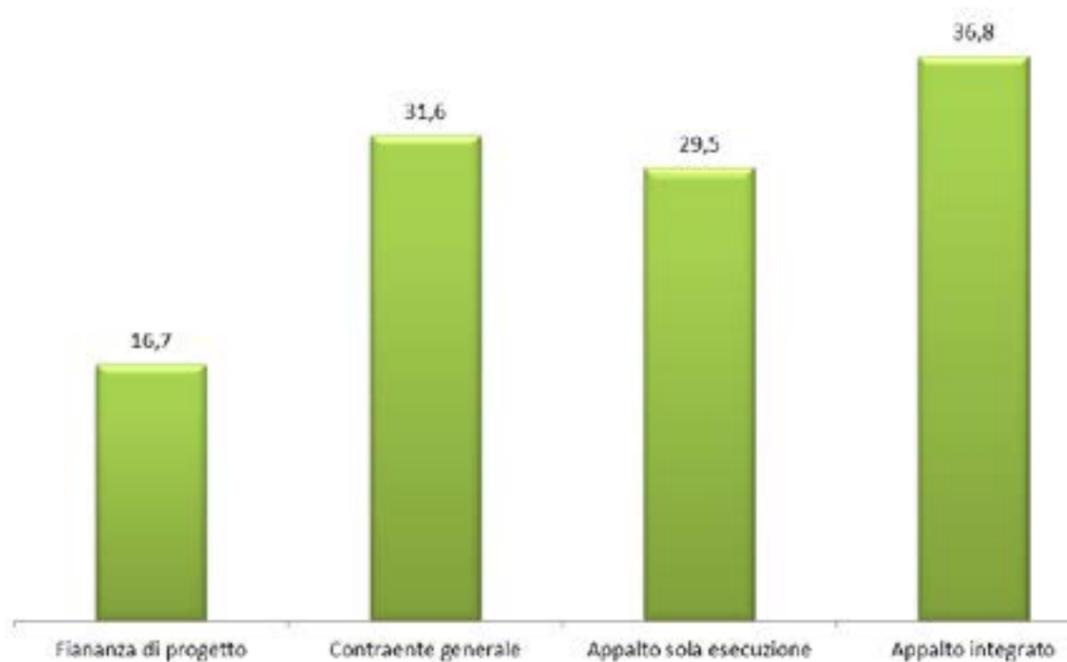
mero fattore economico implica, a consuntivo, incrementi di spese per l'esecuzione di varianti superiori di quasi un ordine di grandezza rispetto all'incremento di costi delle progettazioni affidate con criteri qualitativi.

L'affermazione più veritiera rispetto all'incidenza dell'**equo Compenso** sulla spesa per lo Stato, alla luce dell'analisi di dati reali e ampiamente rappresentativi, è, dunque, che l'introduzione di quest'ultimo nei pubblici affida-

menti determina un risparmio dei costi di esecuzione dell'opera pubblica di circa 10 volte superiori all'incremento dei costi per le progettazioni, con notevoli risvolti sulla qualità del prodotto offerto alle Amministrazioni, sia sul piano strettamente tecnico sia per la riduzione del contenzioso e dei ritardi esecutivi, grazie al *match* perfetto delle esigenze delle Amministrazioni Pubbliche e degli Operatori economici.

Non vi è dubbio, inoltre, che una

Percentuale degli interventi in ritardo, previsti dalla Legge Obiettivo, per tipologia di appalto (Val. %)



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI

Equo Compenso a tutela della qualità delle valutazioni immobiliari

Il valore di immobili e di patrimoni immobiliari segue l'andamento del mercato. Da sempre i professionisti tecnici sono chiamati a svolgere le opportune verifiche sulle condizioni d'uso degli immobili e sulla loro commerciabilità, per poi calcolare la stima del loro valore, in particolare nei casi in cui essi siano utilizzati come garanzie per le esposizioni creditizie. Per questo la qualità delle valutazioni immobiliari rappresenta uno dei principali elementi per la tutela della collettività, considerato che la ricchezza che famiglie e imprese detengono in immobili ammonta a 7.300 miliardi di euro (di cui circa 6 mila ascrivibile direttamente alle famiglie) – ovvero quattro volte il Pil nazionale – e che le consistenze dei mutui in essere in Italia sfiorano i 400 miliardi di euro.

Durante il Tavolo di confronto con AssoVib e Confindustria Assoimmobiliare tenutosi il 23 luglio 2024, a cui hanno partecipato il CNI, il CNA e il CNG, grazie a un consolidato approccio, fondato su basi e metodi scientifici e sull'adozione di standard e *best practice* in ambito valutativo, connotato da interdisciplinarietà e molteplicità di punti di vista, si sono raggiunti risultati condivisi in merito all'individuazione e classificazione delle diverse prestazioni da normare, prima ancora che alla definizione dei relativi compensi.

Una prestazione di qualità per la **Valutazione Immobiliare**, elaborata con tempi, procedimenti e metodi adeguati, è garanzia per tutti gli operatori coinvolti nella filiera immobiliare – hanno affermato i Presidenti dei tre Consigli Nazionali. È necessario addivenire alla giusta definizione delle prestazioni tipiche della **valutazione immobiliare** ai fini della concessione del credito e al relativo **equo compenso**, attività che necessita di dedizione e competenze specialistiche. Siamo certi che attraverso l'attivazione di questo tavolo di confronto il risultato possa essere raggiunto e che la collaborazione possa portare alla concreta definizione di un **equo compenso** che, oltre tutto, sarebbe il coronamento del grande lavoro che si sta svolgendo grazie ai gruppi di lavoro coinvolti.

limitazione dell'ambito applicativo dell'equo compenso nella materia dei contratti pubblici (pur a fronte del chiaro e non equivoco tenore letterale della norma) rappresenterebbe una grave distonia del sistema, foriera di evidenti disuguaglianze del regime corrispettivo da applicare ai professionisti intellettuali, che si porrebbe in palese violazione dell'art. 3 della Costituzione sull'uguaglianza sostanziale che non verrebbe garantita.

Sempre sul piano giuridico vale la pena rammentare che le violazioni della norma prevedono la sanzione invalidante della nullità di protezione che garantisce al professionista la possibilità di essere risarcito in sede civile, dell'indebita riduzione del compenso (art. 3, comma 5), nonché di ulteriore indennizzo, pari fino al doppio della riduzione di cui sopra (art. 4, comma 1). È immediato concludere che la non applicazione della norma comporterà il moltiplicarsi di cause civili, con conseguenti potenziali costi non preventivati per le Pubbliche Amministrazioni, che inevitabilmente costituiranno debiti fuori bilancio. Il CNI è consapevole dell'insorgenza di numerose iniziative in tal senso in base a quanto appurato dai vari Ordini Territoriali.

Alla luce di quanto sopra e per superare le incoerenze che taluna giurisprudenza ancora individua, il CNI ha partecipato alla consultazione del MIT sul Correttivo al Codice con proposte mirate. L'attuale formulazione dell'art. 8 evidentemente non chiarisce univocamente il coordinamento con L. n. 49/23. Si è proposta la seguente riformulazione del comma 2) dell'art. 8: «**i servizi di ingegneria ed architettura e, più generalmente, le prestazioni d'opera intellettuale non possono essere rese dai professionisti gratuitamente, salvo che in casi eccezionali e previa adeguata motivazione. Salvo i predetti casi eccezionali, la pubblica amministrazione garantisce comunque l'applicazione del principio dell'equo compenso, secondo le previsioni della legge 21 aprile 2023, n. 49**».

Parimenti occorre integrare con la seguente riformulazione il secondo periodo del comma 15) dell'art. 41: «... i predetti corrispettivi sono utilizzati dalle stazioni appaltanti e dagli enti concedenti ai fini dell'individuazione dell'importo da porre a base di gara dell'affidamento, **sul quale potranno prevedersi ribassi esclusivamente in ragione di differenti quantificazioni delle spese e degli oneri accessori**».

Infine, si è proposta l'aggiunta del comma 3) all'art. 1 dell'allegato I.13: «**Nel rispetto delle previsioni della Legge 21 aprile 2023, n. 49, sui corrispettivi posti a base di gara potranno prevedersi ribassi esclusivamente in ragione di differenti quantificazioni delle spese e degli oneri accessori. L'importo offerto sarà comunque oggetto di verifica di anomalia, secondo le previsioni del Codice**».

*CONSIGLIERI DEL CNI

EFFEMERIDI

IL MIO REGNO PER UN CAVALLO

L'equo compenso da Riccardo III a Carlo Martello

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

Quando ti senti perduto e ti arrivano messaggi continui che ti ricordano che il tempo per l'articolo che "dovevi mandare" è scaduto da un pezzo, ti senti mancare.

Ti vengono in soccorso le suggestioni che tanti anni di tastiera hanno lasciato indietro e fai ricorso a un po' di memoria e un pizzico di mestiere.

Ma queste cose le ho già dette? Forse. Queste altre le ho già scritte? No. Allora ci siamo! Bando alla prudenza e va' dove ti porta il cuore (con tanti saluti e scuse a Susanna Tamaro, chiamata improvvisamente in ballo).

"Un cavallo, un cavallo, il mio regno per un cavallo!". Questa frase è stata quasi certamente inventata da William Shakespeare ed è diventata nei secoli una delle più celebri della letteratura mondiale. **Riccardo III** (atto V, scena IV dell'omonima tragedia) cerca disperatamente un cavallo per fuggire e sfuggire alla morte, dopo aver perso la battaglia di Bosworth Field.

A voi non servirà sapere che l'ambientazione storica è quella della guerra tra i Lancaster e gli York, altrimenti chiamata "La guerra delle due Rose" (ah che bel titolo mi sono perso... lo recupererò quanto prima o quando sarò uscito completamente di senno). Torniamo al cavallo. Per anni ne abbiamo cercato uno per sfuggire allo stitico di ribassi inverosimili e spesso vergognosi nelle opere pubbliche e abbiamo pensato più volte di trovarne uno.

LA PRIMA NORMA SULL'EQUO COMPENSO

Correva l'anno 2017 e - grazie a un emendamento nella conversione in legge del decreto fiscale n.148/2017 (c.d. collegato fiscale), che ha ampliato l'applicazione di un articolo inizialmente dedicato solo agli avvocati - una prima norma sull'equo compenso per i professionisti entrava in vigore il 6 dicembre. Già il complesso e articolato capoverso che precede, doveva farci capire che non era una cosa seria, ma semplice burocratese, ma tant'è... Cosa prevedeva quel fantastico quanto vuoto e inutile dettato normativo? Andando a correggere, almeno in parte, il mai troppo vituperato decreto-legge n.223 del 4 luglio 2006 (il c.d. decreto Bersani che ha sconvolto - forse per sempre - le regole del lavoro autonomo), intendeva tutelare il professionista in caso di squilibrio contrattuale. In particolare, prevedeva questi importanti, ma inefficaci principi:

- il compenso delle prestazioni professionali deve risultare proporzionato alla quantità e alla qualità del lavoro svolto, nonché al contenuto e alle caratteristiche della prestazione;



- per le professioni ordinarie l'equo compenso sarà valutato tale in rapporto alle tabelle ministeriali dei parametri utilizzati in sede giudiziale;
- si applica a tutte le professioni che svolgono prestazioni nei confronti di banche, assicurazioni, grandi imprese, ma prevede anche "una norma di principio a cui la Pubblica Amministrazione si deve ispirare".

Proprio una bella pensata; peccato che esisteva già l'articolo 2233 del Codice Civile che diceva vanamente le stesse cose, parola più parola meno.

E soprattutto la pensata si è mostrata bella, ma di nessun effetto concreto.

Il mio regno per un cavallo. Re Riccardo III (mica "Cuor di Leone" di Robin Hood & Co.), non trova il cavallo, viene catturato e ucciso.

AH, IL LATINO!

Fermiamoci un attimo. Cosa lega il cavallo all'equo compenso? Una banale omofonia latina.

Equus, con la "e", indica in generale gli equini, per cui *equus caballus* è il cavallo, *equus asinus* lo si capisce ed *equus hipponiger* è l'asino con il pigiama, detto anche zebra.

Aequus, con il dittongo "ae" che si legge "e", vuol dire tante cose: *piano, pianeggiante, uniforme, liscio, uguale, pari, propizio, favorevole, vantaggioso, opportuno, facile, ben disposto, benevolo, tranquillo, sereno, calmo, disinteressato, imperturbabile, equo, giusto, imparziale, leale*.

Tutti significati che ben si addicono al nostro intento di professionisti posti a garanzia della sicurezza e incolumità pubblica: a questo punto, il nostro compenso non è equino, ma giusto, opportuno, imparziale.



LA LEGGE SULL'EQUO COMPENSO

Torniamo agli equidi. Un altro cavallo dal pelo lucido e dai garretti forti compare all'orizzonte del 2023: la legge, dico legge, sull'equo compenso (legge 21 aprile 2023 n.49). Questa volta sembrava fatta. Una legge chiara, non un articolo o un comma di un decreto legislativo qualsiasi, ma proprio una bella legge, con tanto di rimedi e deterrenti a una mancata applicazione.

Senonché a mettersi di traverso è la numerazione: prima del 49 viene il 48, il 47, etc. a ritroso fino al numero 36, quello del Codice degli Appalti, che esprime chiaramente concetti generali fortemente innovativi: "L'affidamento e l'esecuzione di appalti di opere, lavori, servizi, forniture e concessioni, ai sensi del presente codice garantisce la qualità delle prestazioni e si svolge nel rispetto dei principi di economicità, efficacia, tempestività e correttezza".

La qualità prima di tutto, ma anche l'economicità. Visto, tuttavia, che malfidati come siete, non credereste alla mia disinteressata parola, ecco la definizione di economicità data dalla Treccani, mica bruscolini: "Economicità. Criterio di attenzione ai costi, a cui deve attenersi il soggetto economico: esso non si ispira solamente al principio della convenienza economica".

Vi risparmio il prosieguito, che spiega meglio quel NON.

Ma siccome siamo ingegneri, e sappiamo prevedere le mosse altrui e siamo soprattutto corretti, ecco che il nostro Centro Studi ha dimostrato che, se è vero che il compenso della prestazione fissato dai parametri non è soggetto a ribasso, le spese generali invece sì, perché riguardano effettivamente l'efficienza imprenditoriale del professionista. Vado a braccio ma la sostanza è tutta qui e sembra aver intercettato un principio generale di equilibrio tra le diverse esigenze. Almeno così ci sembrava.

LA GIURISPRUDENZA

Esistono i cosiddetti "stakeholders", portatori di interesse (letteralmente "portatori di bastone", capibastone se volete) che hanno iniziato a sollevare problemi

interpretativi, inizialmente rigettati sulla base di un testo di legge di rara chiarezza, che esplicita in maniera quasi elementare lo spirito ispiratore e l'intento del legislatore. Poi, pian piano...

Si attendeva, come è d'obbligo in Italia, il configurarsi di una giurisprudenza nel merito. Ed ecco la sentenza del **TAR Veneto** n. 632 del 3 aprile 2024 che evidenzia in particolare i seguenti passaggi:

- la disciplina di gara deve essere integrata dalla legge n. 49/2023. L'amministrazione non può semplicemente tenere conto della legge, ma deve applicarla rigorosamente;
- la legge 49/2023 si applica anche alle procedure di gara, e qualsiasi tentativo di ridurre il compenso equo tramite ribassi è illegittimo.

Il Tar Veneto conclude che la legge sull'equo compenso **garantisce margini di flessibilità e competizione economica, senza ostacolare la libera concorrenza nel mercato europeo**.

Segue a ruota la sentenza del **TAR Lazio**, sede Roma, n. 8580 del 30 aprile 2024, che sancisce:

- nullità delle clausole inique: le clausole contrattuali che non rispettano l'equo compenso sono nulle. Questa nullità è parziale, di protezione e rilevabile d'ufficio dal giudice;
- principi di certezza del diritto: i principi di certezza del diritto e legittimo affidamento richiedono che la legge 49/2023 sia rigorosamente applicata nelle procedure di gara;
- conformità alle Norme europee: la legge sull'equo compenso non viola i principi di libera concorrenza e stabilimento previsti dal diritto europeo.

Ma l'Italia è la patria del diritto (e da sempre anche del rovescio a due mani) perciò non sappia la destra cosa fa la sinistra (in senso evangelico e non politico), e non sappia il TAR Campania cosa decidono gli omologhi del centro e del nord. Con la sentenza 16 luglio 2024, n. 1494, anche il **TAR Campania** interviene sulla questione, ma a differenza delle due sentenze precedenti - che confermano la non incompatibilità tra il D.Lgs. 36/2023 e la Legge 49/2023 - la pronuncia del TAR Campania ammette la possibilità di ribassare la quota di compenso indicando il meccanismo di verifica dell'anomalia a valle della presentazione delle offerte come garanzia di congruità.

Ma lo capite, si parla di "congruità" e di "anomalia", quando sappiamo che sono principi inutilizzabili e mai utilizzati in passato, perciò stesso mere espressioni astratte. Si parla in questo modo quando ci sono amministrazioni che hanno accettato ribassi prossimi al 100% e Comuni che bandiscono gare a titolo gratuito confidando in

un malinteso orientamento del Consiglio di Stato antecedente all'equo compenso!

L'AUTORITÀ

La conclusione è che la Commissione europea e la ragione, spesso vanamente invocata, dovrebbero accettare è che in Italia, a dispetto della Costituzione, le leggi non le fa principalmente il parlamento o se le fa è solo come abbozzo iniziale, perché poi decidono altri organismi.

E qui apriamo una parentesi grande quanto il mondo di cui parliamo: l'Autorità Nazionale Anticorruzione, in acronimo ANAC, che è un'autorità amministrativa indipendente (ente di diritto pubblico dotato di personalità giuridica).

Per assonanza, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, in acronimo CNI, è un ente pubblico non economico controllato e vigilato dal Ministero della Giustizia. Ma questo, a quanto pare, non basta. Recentemente il Presidente ANAC ci ha intimato di non fare più riferimento al pregresso orientamento dell'Autorità di cui alla Delibera n. 343 del 20 luglio 2023 "riferibile al previgente D.lgs. 50/2016", quasi che i principi di concorrenza colà indicati fossero stati stravolti dall'attuale normativa.

L'ANAC, con il parere 40/2024, ha ricordato che il coordinamento tra Codice Appalti e norme che regolano l'equo compenso è controverso e richiede un chiarimento urgente. Vi risparmiamo il ragionamento seguito, sintetizzando le tre possibili soluzioni individuate:

- bandire procedure di gara a prezzo fisso, con competizione limitata alla sola parte tecnica;
- bandire procedure di gara da aggiudicare secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, in cui l'importo a base d'asta è limitato alle sole spese generali;
- inapplicabilità della disciplina dell'equo compenso alle procedure di evidenza pubblica, con conseguente ribassabilità dell'intero importo posto a base di gara.

Le prime due soluzioni sono ampiamente compatibili con il nostro orientamento, la terza è la negazione di una legge, e fa il paio con chi ha proposto di applicare l'equo compenso con esclusione delle Pubbliche amministrazioni: proprio una bella pensata anche questa.

Ho iniziato con un re, vorrei chiudere con un altro, meno tragico. Carlo Martello ritorna dalla battaglia di Poitiers (Villaggio-De André):

"È mai possibile o porco di un cane / che le avventure in codesto reame / debban risolversi tutte con grandi puttane, / anche sul prezzo c'è poi da ridire / ben mi ricordo che pria di partire / veran tariffe inferiori alle tremila lire".

ARIOSADOT



Efficienza energetica oltre 90%



Si installa semplicemente e in poche ore

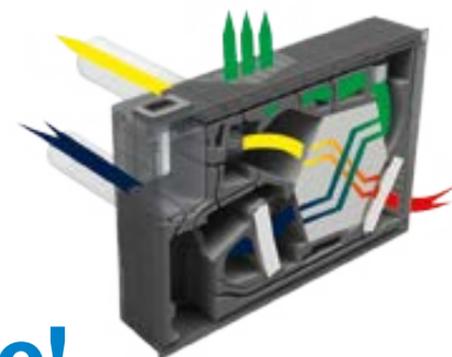


Ideale per ambienti fino a 70 mq

Aria immessa



Aria espulsa



La VMC che si installa ovunque!

Ariosa DOT è la VMC a doppio flusso per singoli ambienti **fino a 70 mq**. Risolve i problemi di **muffe ed allergie** ricambiando l'aria e filtrandola continuamente da **smog, polveri e batteri**. E lo fa senza farsi sentire!

L'installazione è un gioco da ragazzi: basta praticare **due fori D125** su qualsiasi parete perimetrale e utilizzare **la dima e le staffe in dotazione** per concludere il lavoro **in poche ore**.

Disponibile con scambiatore di calore sensibile oppure entalpico e anche in **versione HP**, che garantisce il perfetto tasso di umidità dell'aria durante i mesi caldi e umidi.

Ariosa DOT è dotata di **pannello LCD e modulo Wi-Fi di serie**, per poterla controllare anche via smartphone tramite app dedicata.

Seguici su:



www.valsir.it

MADE IN ITALY



valsir[®]
QUALITÀ PER L'IDRAULICA

LAUREATI CENTRO STUDI CNI



Laureati in ingegneria 2023: trend in crescita

Ingegneria gestionale e meccanica ai primi posti tra le scelte dei giovani

Il Centro Studi CNI ha reso nota una recente ricerca sui laureati in ingegneria 2023 che mostra un aumento positivo. Sono, infatti, sempre di più i giovani che decidono di iscriversi e laurearsi in uno dei diversi rami dell'ingegneria. Nel 2023 hanno conseguito la laurea magistrale in ingegneria presso le Università italiane quasi 26.700 studenti – circa l'80% del totale dei laureati –, a cui si aggiunge il numero di chi consegue solamente la laurea di primo livello, che corrisponde a poco più di 30.000. Numeri che superano quelli di 10 anni fa (16.380 – quasi del 49%) e del 2010 (13.536), ma risultano inferiori al 2021 (26.856 – condizionati dalla pandemia). L'incremento, rispetto al 2022, è del 4,3% e mostra come gli studi in ingegneria, insieme a quelli in economia, attraggano sempre più giovani e siano tra gli indirizzi universitari con il maggior numero di laureati (15,5%) rispetto al totale. Sono, infine, 35.000 quelli che hanno conseguito un titolo di laurea utile per l'accesso agli esami di stato per la professione di ingegnere junior; un numero che porta a oltre 66.000 il totale di laureati che nel 2023 potrebbe iscriversi all'Albo degli ingegneri. Tuttavia, sono ancora pochi coloro che conseguono l'abilitazione professionale e ancora meno chi si iscrive poi all'Albo.

DISPARITÀ TRA CORSI DI LAUREA

Insieme al numero generale di laureati in ingegneria, cresce anche la disparità di iscrizioni tra i corsi di laurea. Aumentano gli iscritti ai corsi del settore industriale e dell'informazione, mentre diminuiscono quelli in ambito civile-edile e in ingegneria per l'ambiente e il territorio. Per il secondo anno consecutivo, ingegneria gestionale rimane il corso con più laureati (4.356); segue ingegneria meccanica con 3.757 e ingegneria informatica con 3.294. In crescita ingegneria biomedica, con laureati aumentati del 21,6% in un solo anno.

Nel 2023 i laureati in ingegneria civile e ambientale sono stati 1.755, un numero che negli ultimi quattro anni è sceso dal 28,8% al 18,6%. A confronto, i laureati in ciclo unico di architettura e ingegneria edile-architettura sono stati 1.876 (il 7,8% rispetto al 2022).

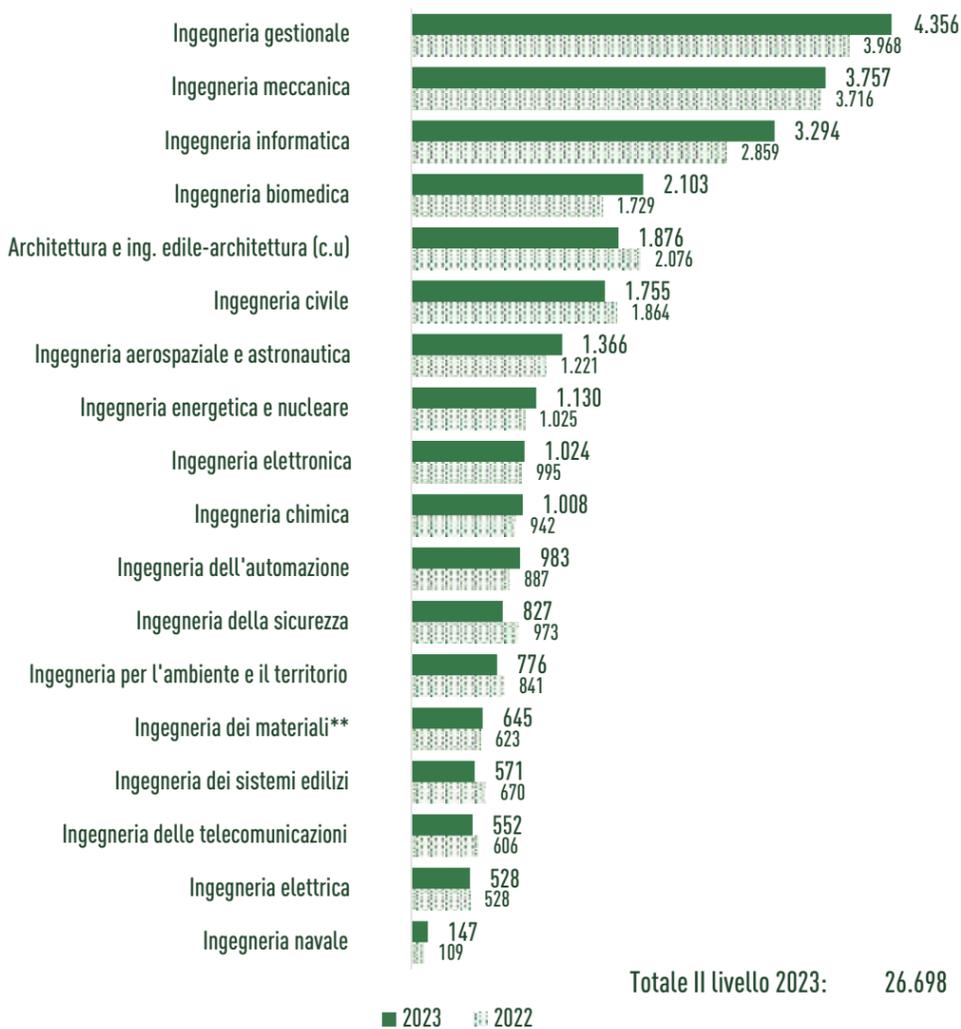
L'ingegneria industriale si attesta nel 2023 al 32,1% del totale; mentre i laureati in ingegneria dell'informazione sono il 18,2%.

INGEGNERIA FEMMINILE

Tra i trend positivi c'è quello dell'incremento considerevole del numero di donne laureate in ingegneria. Nel 2013 le laureate magistrali in ingegneria rappresentavano il 26,3% a fronte del 30% attuale. Una minoranza che continua a crescere e per

LAUREATI AI CORSI DI LAUREA INGEGNERISTICI "TIPICI*" DI SECONDO LIVELLO PER CLASSE DI LAUREA

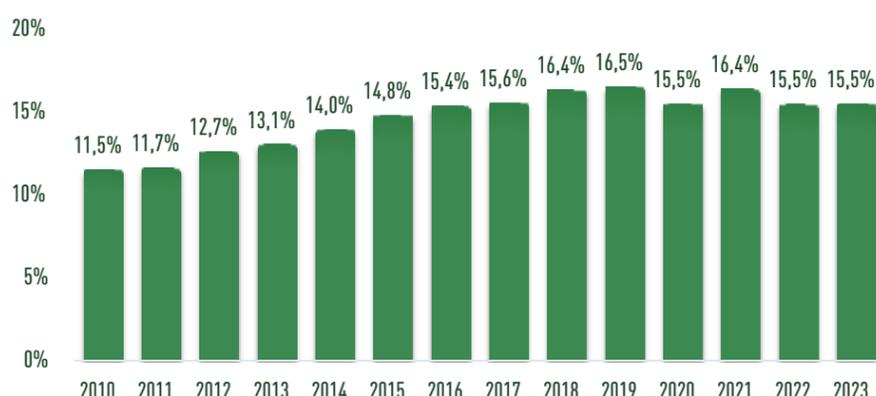
CONFRONTO 2022-2023 (V.A.).



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati MIUR - Ufficio di statistica, 2024

QUOTA DI LAUREATI MAGISTRALI CON TITOLO INGEGNERISTICO "TIPICO" RISPETTO AL TOTALE DEI LAUREATI MAGISTRALI (VAL.%).

SERIE 2010-2023



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati MIUR - Ufficio di statistica, 2024

cuì si prevedono balzi in avanti, ma che si nota maggiormente in determinate specializzazioni. Ingegneria industriale conta ancora poche iscrizioni femminili, mentre ingegneria gestionale e biomedica rappresentano la maggioranza assoluta (60%). In ingegneria chimica, ingegneria dei sistemi edilizi e ingegneria per l'ambiente e il territorio superano il 45% dei laureati.

GLI ATENEI

I Politecnici di Milano e Torino con il 28,4% dei laureati si confermano le principali università per ingegneri, anche se risultano leggermente in calo rispetto al 2022 (19,4%). Fanno da capofila ai sei atenei più grandi d'Italia (a seguire: Napoli Federico II,

Padova, Roma La Sapienza, e Bologna) che hanno formato oltre la metà dei laureati in ingegneria nel 2023.

Le università telematiche continuano ad avere sempre maggior successo, tanto che in due anni hanno visto raddoppiare il numero di laureati. Infatti, tra le prime dieci università italiane tre sono telematiche: E-campus di Novedrate, Mercatorum di Roma e Pegaso di Napoli; tra i laureati di primo livello il 15% ha conseguito il titolo online.

I MOTIVI DELLA CRESCITA

Tra i motivi che spingono i giovani a intraprendere il percorso di studi in ingegneria ci sono le condizioni di mercato favorevoli. La domanda, in

Segue a pag. 10



100%

Realtà nelle **POTENZE.**

Il focus **Industrial Automation** è dedicato all'uso di sistemi di controllo e tecnologie digitali per gestire impianti e processi industriali. Non solo per migliorare produttività ed efficienza, ma per garantire equilibrio e sostenibilità rispondendo a esigenze sociali e ambientali.

La **Power Distribution** è alla base di tutti gli impianti: in ogni ambito è essenziale che l'elettricità sia disponibile in modo continuo e sicuro. Per questo sono necessari progettazione accurata e corretto dimensionamento, senza dimenticare le innovazioni che consentono una gestione più semplice ed efficace dei sistemi di distribuzione.

INDUSTRIAL AUTOMATION POWER DISTRIBUTION



HOME AND BUILDING AUTOMATION

ENTERTAINMENT

ENERGY

CONNECTIVITY

INDOOR AIR QUALITY

LIGHTING

INDUSTRIAL AUTOMATION

POWER DISTRIBUTION

SECURITY

SAFETY

10 > 12 OTTOBRE

Allianz  MiCo

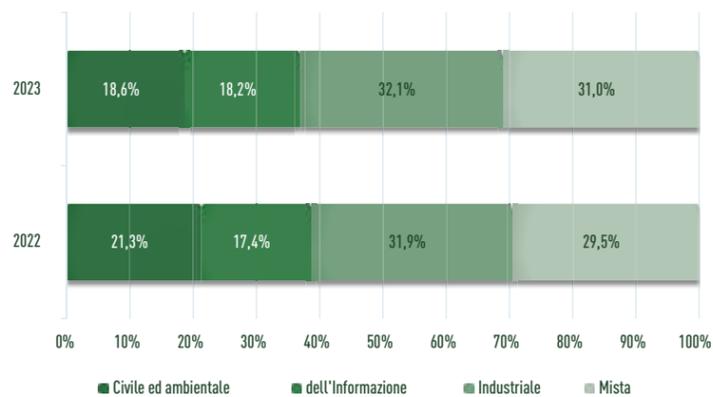
it's **ELETRICA**
and

www.itselettrica.it
www.comoliferrari.it

LAUREATI CENTRO STUDI CNI

LAUREATI DI SECONDO LIVELLO AI CORSI DI LAUREA INGEGNERISTICI "TIPICI" PER SETTORE DI APPARTENENZA*

CONFRONTO 2022-2023 (VAL.%)

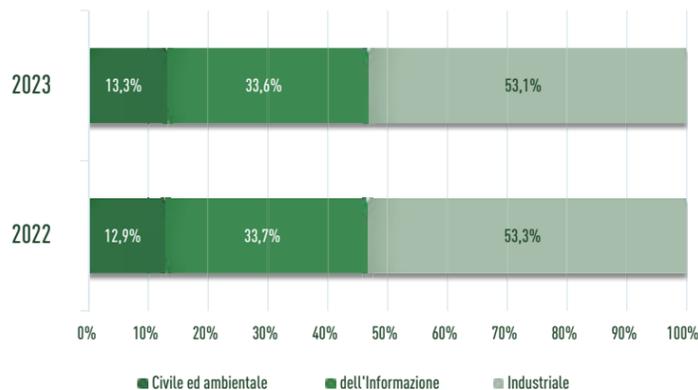


Civile ed ambientale: Architettura e ingegneria edile-architettura, Ingegneria civile, Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Industriale: Ingegneria aerospaziale e astronautica, Ingegneria chimica, Ingegneria elettrica, Ingegneria energetica e nucleare, Ingegneria meccanica, Ingegneria navale, Scienza e ingegneria dei materiali
Dell'informazione: Ingegneria delle telecomunicazioni, Ingegneria elettronica, Ingegneria informatica
Area Mista: Ingegneria biomedica, Ingegneria dell'automazione, Ingegneria gestionale, Ingegneria della sicurezza

Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati MIUR - Ufficio di statistica, 2024

LAUREATI DI PRIMO LIVELLO AI CORSI DI LAUREA INGEGNERISTICI "TIPICI" PER SETTORE DI APPARTENENZA

CONFRONTO 2022-2023 (VAL.%)



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati MIUR - Ufficio di statistica, 2024

QUOTA DI DONNE CHE HANNO CONSEGUITO UN TITOLO INGEGNERISTICO "TIPICO" MAGISTRALE SUL TOTALE.

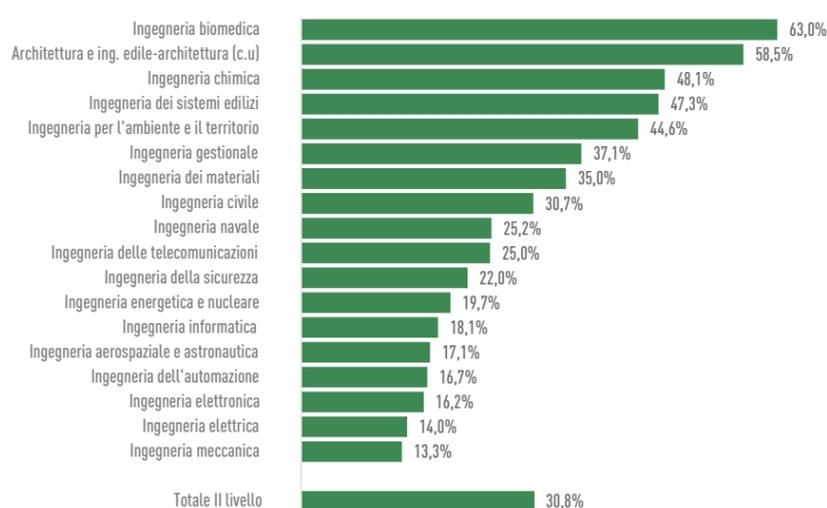
SERIE 2010-2023 (VAL.%)



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati MIUR - Ufficio di statistica, 2024

QUOTA DI DONNE LAUREATE AI CORSI DI LAUREA INGEGNERISTICI "TIPICI" DI SECONDO LIVELLO PER CLASSE DI LAUREA MAGISTRALE/SPECIALISTICA.

ANNO 2023 (VAL.%)



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati MIUR - Ufficio di statistica, 2024

I 30 ATENEI CON IL NUMERO PIÙ ELEVATO DI LAUREATI (PRIMO E SECONDO LIVELLO) AI CORSI DI LAUREA INGEGNERISTICI "TIPICI"*

ANNO 2023 (V.A., VAL.%)

Ateneo	I livello	II livello	Totale	% su tot	Var.% su 2022
Milano Politecnico	4.365	4.858	9.223	16,7%	1,6%
Torino Politecnico	2.911	3.557	6.468	11,7%	-0,4%
Napoli Federico II	1.732	1.653	3.385	6,1%	13,5%
Padova	1.675	1.566	3.241	5,9%	7,1%
Roma La Sapienza	1.506	1.603	3.109	5,6%	-2,5%
Bologna	1.315	1.631	2.946	5,3%	4,4%
Novedrate e-Campus - telematica	1.493	502	1.995	3,6%	32,7%
Roma Mercatorum - telematica	1.421	389	1.810	3,3%	79,4%
Bari Politecnico	1.043	680	1.723	3,1%	3,2%
Napoli Pegaso - telematica	995	646	1.641	3,0%	-3,8%
Modena e Reggio Emilia	758	665	1.423	2,6%	-1,0%
Palermo	837	525	1.362	2,5%	7,3%
Pisa	614	623	1.237	2,2%	2,1%
Salerno	583	412	995	1,8%	-6,0%
Firenze	472	439	911	1,6%	2,9%
Marche	554	357	911	1,6%	-3,8%
Genova	453	417	870	1,6%	-2,0%
Brescia	494	370	864	1,6%	14,6%
Calabria	507	355	862	1,6%	9,3%
Roma Tor Vergata	398	320	718	1,3%	7,0%
Catania	343	303	646	1,2%	-9,5%
Parma	386	254	640	1,2%	-1,2%
Pavia	341	280	621	1,1%	5,4%
Bergamo	326	293	619	1,1%	2,1%
Trento	318	293	611	1,1%	-2,6%
Roma Tre	378	202	580	1,0%	5,3%
Ferrara	199	246	445	0,8%	11,8%
L'Aquila	211	196	407	0,7%	16,6%
Napoli Vanvitelli	176	213	389	0,7%	-0,5%
Trieste	213	166	379	0,7%	-5,5%

N.B. I valori differiscono da quelli delle tabelle precedenti, poiché per motivi, connessi alla riservatezza dei dati, non sono disponibili i dati relativi ai corsi con un numero ridotto di laureati. Per questo motivo il valore relativo alla distribuzione percentuale rispetto al totale è una stima.

Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati MIUR - Ufficio di statistica, 2024

Segue da pag. 8

fatti, di figure tecniche e specializzate è decisamente maggiore rispetto all'offerta, portando i tassi di disoccupazione quasi pari a zero, mentre quelli di occupazione continuano a crescere; prospettive che attraggono gli studenti. Inoltre, il fatto che questi corsi di laurea spazino in ambiti specialistici molto ampi e differenziati e siano in grado di fornire conoscenze immediatamente spendibili sul mercato, contribuiscono notevolmente ad aumentare il numero di iscritti e laureati. Il Centro Studi CNI prevede che nei prossimi due anni i laureati in corsi nuovi, come gestionali e biomedici, continueranno a crescere.

DAI DATI ALLE RIFLESSIONI

Il decrescere del numero di laureati in ingegneria civile è un dato che, seppure indichi una leggera diminuzione dell'interesse, non comporta un

declino del comparto né tanto meno una obsolescenza della sua capacità innovativa. Infatti, il settore delle costruzioni continua a registrare una fase positiva in costante crescita, grazie anche e soprattutto a politiche espansive finanziate dai bonus per l'edilizia e dal PNRR, e da un'elevata domanda di figure specializzate che si scontra con l'offerta insufficiente. Quella che deve rimanere costante è la capacità innovativa che non può apparire obsoleta e, quindi, poco attraente rispetto agli altri filoni ingegneristici. Un'altra riflessione che emerge dall'osservazione dei dati è il crescente numero di professionisti in settori che fino a qualche anno fa ne contavano poche centinaia; tra quelli in veloce e costante crescita, come si è visto, ci sono gli ingegneri biomedici, gestionali e informatici. Di questo numero crescente di laureati in ingegneria, destinato ad aumentare esponenzialmente, sono pochi coloro che decidono di iscriversi all'Albo professionale; questo impone al CNI la necessità di aprirsi a nuovi linguaggi che possano attrarre i neo-laureati.

IL PARERE DEL CNI

“Gli ultimi dati del nostro Centro Studi – afferma **Angelo Domenico Perri**, Presidente del CNI – delineano un comparto dell'ingegneria in continua evoluzione. Cresce notevolmente la presenza di ingegneri gestionali, di ingegneri biomedici e di ingegneri meccanici che, nel giro di pochi anni, assumeranno un peso molto consistente tra le forze di lavoro afferenti al nostro settore. Fortunatamente aumenta anche la quota delle donne laureate in ingegneria. Sono questi i segni di un mercato del lavoro e delle competenze che sta cambiando velocemente, con ritmi accelerati dettati, nel nostro caso, dalla trasformazione tecnologica. Il CNI ha l'ambizione di

cogliere, monitorare, comprendere ed anche rappresentare questi fenomeni complessi che hanno forti implicazioni non solo sul lavoro degli ingegneri ma in molti aspetti della nostra quotidianità. Quanti ingegneri operano nelle nostre imprese? Quanti nella Pubblica Amministrazione? Quanti nei trasporti, nella logistica, nel sistema finanziario o in quello delle ICT? Tantissimi e molti ancora stanno studiando oggi per poter entrare in tali ambiti. Conoscere e rappresentare questi cambiamenti, ma soprattutto essere l'anello di congiunzione del rispetto delle regole, in ambito così diversi, tra l'ingegnere e l'utente finale è un obiettivo che il CNI si è posto. “Questi ultimi dati sui laureati – afferma **Marco Ghionna**, Presidente del Centro Studi CNI – ci mettono inequivocabilmente di fronte a una fase di quasi radicale trasformazione del settore dell'ingegneria con il sopravanzare di tecnici esperti in ambiti fino a non molto tempo fa prerogativa di poche centinaia di esperti. L'ingegneria gestionale, l'ingegneria dell'informazione, con le sue molteplici declinazioni, l'ingegneria biomedica e quella meccanica sono oggi la scelta di studio di moltissimi ragazzi e segnano una sorta di cesura tra l'oggi e il domani. Il futuro, molto prossimo a noi, vedrà uno sviluppo serrato di filoni dell'ingegneria che potremmo definire relativamente nuovi. Il sistema ordinistico dovrebbe interrogarsi e chiedersi come sviluppare una capacità di interlocuzione con le nuove generazioni di ingegneri. Chiedersi quali siano le esigenze e le aspettative di questi professionisti e come contrastare l'ormai ben noto fenomeno per cui un consistente numero di laureati si abilita all'esercizio della libera professione, mentre un numero assai ridotto di essi si iscrive all'Albo professionale”.

SPECIAL DAY

20

09

24



PRO_SAP

a un prezzo imperdibile

Scansiona il QR code e inizia a farti un'idea!



SPECIALE | 68° CONGRESSO NAZIONALE

A CURA DELLA REDAZIONE

“Svolte”: un’agenda per il cambiamento

Le svolte, ovvero i cambi di traiettoria, sono numerose e sempre più frequenti nella maggior parte dei comparti produttivi, specie quelli in cui la tecnologia ha un peso rilevante. Il settore dell’ingegneria non è esente da tali “cambi di rotta”, a volte alimentati da fattori interni allo stesso comparto, altre volte determinati da variabili esterne al settore

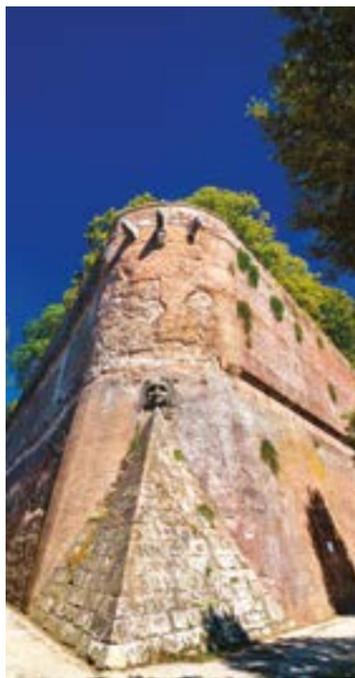
Dal 2 al 4 ottobre il Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI) riunirà in Toscana i delegati degli **Ordini degli Ingegneri d’Italia** che si confronteranno sui temi più attuali legati all’evoluzione sociale, economica e politica del Paese e sui mutamenti che hanno un impatto diretto sul settore dell’ingegneria e sul vissuto di ogni professionista. Alla presenza di numerosi esperti e *policy makers*, si discuterà di intelligenza artificiale nel rapporto con i professionisti, di transizione 5.0 e robotica come paradigma del cambiamento nell’industria. E ancora, la sfida della rigenerazione abitativa nel segno della sostenibilità, l’urgenza di politiche per la tutela del territorio e molto altro.

Queste sono solo alcune delle priorità che saranno messe all’attenzione dell’agenda del Paese dal **68° congresso nazionale degli ordini Ingegneri d’Italia** dal titolo **“Svolte, ingegneria per governare il cambiamento”**, in programma a Siena (Fortezza Medicea) dal 2 al 4 ottobre con la pre-apertura a Grosseto il 1° ottobre dedicata al *network* dei giovani, con un appuntamento in cui sarà affrontato il tema legato all’avvio della professione. Il 68° Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri d’Italia intende essere un momento di riflessione, una sorta di “visione del mondo”. Oggi è importante più che mai chiedersi quali siano le svolte preminenti e se l’ingegneria sia in grado di giocare d’anticipo.

LE SVOLTE

Tra le molte **svolte** che attualmente incidono e condizionano il settore dell’ingegneria se ne possono individuare almeno tre, ciascuna delle quali declinata in una molteplicità di ulteriori ambiti.

SOSTENIBILITÀ. La prima è quella legata all’opportunità di operare secondo modelli e processi che rispettino il principio della **sostenibilità ambientale**, a cui poi sono strettamente legati i principi di **sostenibilità sociale ed economica**. La crisi climatica e il consumo di territorio, così come l’eccessivo sfruttamento di risorse naturali, sono problemi sostanziali che l’ingegneria ha cercato di mitigare tramite le norme sui Criteri Ambientali Minimi (CAM), la ricerca e la realizzazione di impianti che utilizzino fonti energetiche alternative ai combustibili fossili, e anche l’idea di rigenerare il patrimonio abitativo seguendo principi di risparmio energetico. La recente Direttiva UE EPDB, relativa alle cosiddette case green, pone al settore dell’ingegneria una sfida importante: contribuire al risanamento e all’efficientamento energetico di una parte cospicua del patrimonio edilizio sulla base di un Piano Nazionale di Ristrutturazione. Si tratta, verosimilmente, di intervenire in modo più modulato rispetto a quanto fatto con i bonus edilizi su milioni di unità immobiliari utilizzando materiali innovativi e trovando soluzioni efficaci per minimizzare l’impatto sull’ambiente. Termini come *mobilità sostenibile*, *comunità energetiche*, *diffusione capillare dell’idrogeno* come nuovo vettore energetico, rappresentano non solo ambiti di dibattito, ma anche campi di ricerca e d’intervento nei quali l’ingegneria è ampiamente impegnata nel trovare soluzioni. Si tratta di risposte non univoche, perché, oltre a trovare soluzioni in termini di produzione e distribuzione di vettori energetici, resta forte l’impegno nel trovare soluzioni in termini di sicurezza nell’uso di tali vettori. E proprio la centralità della sicurezza richiama, ancora una volta, l’importanza del sistema ordinistico e dell’iscrizione all’Albo degli



Fortezza Medicea, Siena

ingegneri, quale strumento di garanzia affinché ogni professionista agisca secondo criteri che tutelino i singoli fruitori dei servizi prestati e la comunità. Rendere sostenibile *l’intervento umano* sull’ambiente, significa rendere più sostenibili attività come: progettare, costruire, innovare, produrre, le quali determinano di fatto delle svolte che spingono l’ingegneria a prendere in considerazione nuove variabili – ambientali, sociali ed economiche – tali da richiedere una sorta di **upgrading alla stessa ingegneria**. L’adozione di criteri di sostenibilità ambientale impone, d’altra parte, un *corpus* normativo sempre più articolato che incide profondamente sull’operato di ciascun professionista dell’ingegneria, impegnando il sistema ordinistico, attraverso la propria struttura di vertice a essere, o a dover essere, interlocutore privilegiato con le Istituzioni da cui tali norme originano.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E TRANSIZIONE INDUSTRIALE. Un secondo cambio di traiettoria rilevante, intervenuto in tempi relativamente recenti, è quello determinato dall’**Intelligenza Artificiale** e dal **machine learning**, oltre alla **digitalizzazione dei processi produttivi**, con un maggiore uso di dati di diversa natura e che ha dato vita a un processo di cambiamento iniziato a metà dello scorso decennio cui è stato dato il nome di **Industria 4.0** poi divenuto **Transizione 4.0 e 5.0**. Sull’Intelligenza Artificiale occorrerebbe distinguere tra l’IA già da tempo utilizzata, ad esempio,

nell’ambito della robotica, da ciò che va sotto il nome di **IA generativa**. Quest’ultima ha innescato nell’ultimo anno e mezzo un dibattito molto acceso, a tratti molto generico, tra esperti e non, prefigurando scenari che vanno dal sopravvento di tale forma di IA sull’uomo, a modelli in cui il controllo umano sarà sempre preminente. Siamo convinti che, per quanto ci si stia sforzando nel definire dei confini entro cui porre delle regole comportamentali condivise, l’IA sia ancora a uno stato embrionale in termini applicativi; siamo convinti che l’impatto che attualmente le piattaforme di intelligenza generativa stanno avendo attualmente sull’operato sia di persone esperte che di semplici utenti *basic*, sarà totalmente diverso dallo scenario che avremo davanti tra 10 o 12 mesi. È certo, tuttavia, che il comparto dell’ingegneria, da cui l’IA è nata, è chiamato a proporre alle Istituzioni modelli sicuri, contribuendo alla scrittura di norme etiche che affrontino un argomento ancora molto nebuloso e complesso. L’ingegneria ha una marcata e innegabile responsabilità nel contribuire a uno sviluppo giusto di tali strumenti. Il sistema ordinistico si sente fortemente chiamato in causa su tale argomento, nella consapevolezza che questa particolare svolta, ovvero questo forte cambio di traiettoria innescato dall’IA, paradossalmente, viene condotta dall’ingegneria, ma guida nel contempo il nostro settore.

Vi è un secondo cambio di traiettoria importante a cui l’ingegneria ha fortemente contribuito, ovvero l’innovazione e il cambio di paradigma che prende il nome di **Industria 4.0**. Sebbene tale processo abbia avuto inizio circa 8 anni fa, esso acquisisce sempre più forza e si arricchisce di innovazioni anche in una chiave di sostenibilità, come dimostra il **Piano Transizione 5.0** che sta prendendo avvio in Italia. Proprio con tale piano, finalizzato a realizzare il duplice obiettivo di digitalizzare i processi produttivi e di garantire un maggiore risparmio energetico, i professionisti dell’ingegneria, in particolare quelli iscritti all’Albo professionale, sono chiamati ancora una volta a svolgere un ruolo rilevante, in cui siamo portatori e protagonisti di una svolta, ovvero di un cambio di passo orientato alla crescita e allo sviluppo di qualità.

LA SVOLTA IN NUCE NEL SISTEMA ORDINISTICO. Vi è poi una terza

svolta, tutta interna al sistema ordinistico, che deve costantemente lavorare per **rafforzare il proprio ruolo di rappresentanza** e il primato del **valore di iscrizione all’Albo**. La composizione dei laureati in ingegneria è oggi sottoposta ad alcuni cambiamenti, ancora molto sottili, ma che, se prolungati, nel giro di un decennio potrebbero cambiare il volto dell’ingegneria italiana. Aumentano considerevolmente, anno dopo anno, i laureati nei corsi di ingegneria di più recente istituzione in particolare i laureati in ingegneria gestionale biomedica, e si mantengono su livelli elevati i numeri dei laureati nelle branche di ingegneria industriale e in quelle dell’informazione. L’ingegneria si apre così a ventaglio, senza per questo passare da un *corpus* compatto, le cui competenze erano poche e chiaramente individuabili, a un sistema più liquido e indefinibile. Ogni ambito di specializzazione dei differenti rami dell’ingegneria e le competenze di ciascun ingegnere sono chiaramente definiti, così come le relative responsabilità, di cui ora, come nel passato, il sistema ordinistico può e deve continuare a farsi garante. L’iscrizione e l’appartenenza all’Albo non è, dunque, un puro atto formale, ma ha risvolti sostanziali. Le svolte che coinvolgono il sistema ordinistico sono, dunque, cambi di traiettoria che vengono determinati dalla presenza sempre più diffusa di nuove competenze degli ingegneri. Vi è poi un *corpus* di norme (da quelle sull’equo compenso a quelle che disciplinano una molteplicità di attività svolte dai professionisti dell’area tecnica) che ha un impatto determinante sul settore dell’ingegneria e in particolare sull’esercizio dell’attività professionale. Ogni cambio di norma è in grado di influire sulle traiettorie di sviluppo del settore. Per questo motivo il sistema ordinistico è chiamato fortemente in causa, dovendosi impegnare in una funzione di interlocuzione con le Istituzioni che elaborano tali norme.

SCARICA QUI IL PROGRAMMA DEI LAVORI 2024



FuoriCongresso

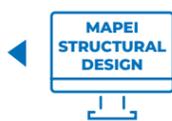
Per approfondire i principali temi di attualità legati all’ingegneria, il dibattito congressuale avrà un’appendice nel **FuoriCongresso** aperto, oltre che ai delegati, anche alla cittadinanza di Siena. Con un linguaggio divulgativo si tratteranno tematiche piuttosto articolate legate all’Intelligenza Artificiale, alla robotica, all’ingegneria biomedica, all’ingegneria strutturale e al recupero di beni architettonici. L’obiettivo è non solo quello di evidenziare le molte evoluzioni (**svolte**) cui l’ingegneria è sottoposta in questo momento, ma anche i suoi molti volti e la capacità di migliorare la vita di ciascuno di noi.

PER INTERVENTI DI RIPRISTINO,
IL MIGLIORE RINFORZO È QUELLO CERTIFICATO



**PLANITOP HPC È LA PRIMA E UNICA GAMMA COMPLETA
DI PRODOTTI FRC A ESSERE STATA CERTIFICATA CVT**

Mapei ha ottenuto il Certificato di Valutazione Tecnica per la **gamma dei prodotti Planitop HPC** dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: malte e betoncini composti da matrice cementizia e fibre strutturali in acciaio (FRC), per il ripristino e il rinforzo di strutture in basso spessore e senza l'ausilio dell'armatura tradizionale.



SCOPRI IL SOFTWARE DI CALCOLO PER
I PROGETTI DI RINFORZO STRUTTURALE

structuraldesign.mapei.com





INTERVISTA | PRESIDENTE CNI

A CURA DI ROBERTO DI SANZO

“Iscrizione all’albo e garanzia della sicurezza: ingegneri protagonisti”

Angelo Domenico Perrini, presidente del CNI, presenta l’evento congressuale in programma in Toscana

Per la prima volta, gli ingegneri apriranno il loro congresso nazionale alla società civile: i delegati andranno tra la gente per cogliere dai fruitori dei servizi un giudizio sulla professione e l’impatto che ha sulla collettività”. **Angelo Domenico Perrini**, presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, lancia un messaggio non certo nuovo, ma da ribadire con fermezza che riguarda la funzione sociale dell’attività svolta in ordine alla salvaguardia della sicurezza dei cittadini.

Presidente Perrini, perché si tratta di un messaggio che segna una vera e propria svolta?

Abbiamo organizzato un convegno aperto a tutti. In tanti anni di vita professionale e ordinistica, non ricordo un evento che porta gli ingegneri tra la gente. Siamo noi che ci muoviamo verso la società civile e non viceversa. Il motivo è presto detto: vogliamo far comprendere a tutti il ruolo centrale dell’ingegneria in ogni settore e ambito.

Come si concretizza questo nuovo corso dell’ingegneria?

Il nostro obiettivo è chiaro e condiviso: il passo fondamentale sarà l’obbligatorietà dell’iscrizione all’albo. Come succede per i medici: se vogliono esercitare la professione devono per forza sottostare a regole stringenti. Non si capisce perché gli stessi dettami non debbano valere per gli ingegneri. L’obbligatorietà dell’iscrizione è una garanzia, soprattutto per i cittadini, che avranno la certezza che gli ingegneri impegnati in un’attività professionale hanno tutti i requisiti per farlo. Come? Innanzitutto, con la formazione continua e poi con il rispetto del codice deontologico. Attività che necessitano del monitoraggio e dell’impegno del Consiglio Nazionale, ma soprattutto degli Ordini territoriali, primi avamposti in grado di far rispettare le regole.

Un motto che si sente ripetere spesso: gli ingegneri sappiano governare i cambiamenti. Quali sono i più importanti e che implicano un’esposizione in prima persona del professionista?

Tutto il sistema ingegneristico sta vivendo una fase di cambiamento epocale, a cominciare dalle attività tradizionali del civile, che devono essere in grado di evolvere e guardare con fiducia alle nuove sfide della transizione digitale ed

ecologica. Un nuovo modo di concepire e vivere quotidianamente la professione che contempla anche campi innovativi ma di importanza cruciale per il miglioramento delle condizioni di vita e anche per il prolungarsi della stessa vita; pensiamo alle applicazioni nel campo della biologia, della genetica, nella informatica, pervasiva ormai in ogni attività umana ed alle potenzialità dell’intelligenza artificiale, temi visti con particolare interesse soprattutto dalle nuove generazioni che si affacciano ancora con grande entusiasmo e spirito costruttivo al mondo ingegneristico. Vede, l’ingegneria non è statica ma si evolve giorno dopo giorno: dobbiamo essere capaci di coglierne la transizione e saperla governare per creare beneficio e valore per noi stessi ma soprattutto per il mondo che ci circonda e cerchiamo di modellare con il nostro operato.

Un CNI che si muove a 360°: un esempio è il recente incontro tra il Governo e gli Ordini professionali, all’insegna di un rapporto sempre più stretto tra istituzioni e professionisti.

Un incontro che si è tenuto in un clima favorevole e propositivo. Per la prima volta – mi viene da dire finalmente – la politica ha dimostrato una seria attenzione alle problematiche e alle esigenze messe sul tavolo da parte delle varie professioni. Tra i temi al centro dell’incontro vi sono state le prospettive legate all’attuazione dell’autonomia differenziata regionale, la sintesi tra le norme sull’Equo compenso e quelle del nuovo Codice degli appalti pubblici, la formazione e l’accesso agli Ordini, la possibilità di introdurre forme di tutela per gli esercenti le professioni sanitarie in relazione alle norme penali. Abbiamo insistito in maniera particolare su due temi: innanzitutto l’equo compen-

so, una battaglia di civiltà che la politica ha dimostrato di voler appoggiare. E poi, il CNI ha ribadito la necessità dell’istituzione della laurea abilitante ai sensi dell’art 4 della legge 163/2021 per gli iscritti ai Consigli nazionali che hanno espresso la volontà di procedere in questa direzione. Proprio noi ingegneri siamo stati i primi a farne richiesta. Un passaggio fondamentale, che permetterà agli ingegneri di entrare nel mondo del lavoro in maniera rapida e con un bagaglio di conoscenze ed esperienza già acquisita nel tirocinio svolto all’interno del corso di studi. Il sistema accademico, in tal senso, sarà un vero e proprio trampolino di lancio per migliaia di ingegneri.

Si parla ancora di equo compenso, con scelte discrezionali che vanno certamente contro il dettato normativo: il CNI, in tal senso, si chiede quale possa essere il “limite alla decenza”...

Già!! Eravamo davvero convinti che il problema fosse risolto. Una prestazione professionale di qualità esige un’adeguata ed equa compensazione economica. Mi pare davvero un concetto semplice da comprendere. Eppure per qualcuno non è così, vi sono i cosiddetti poteri forti che remano dalla parte contraria, decisi a sostenere un’ipotesi bizzarra, vale a dire che con il netto taglio ai compensi si possano ottenere lo stesso ottimi risultati in termini qualitativi. La verità invece è che la qualità non si sposa con il risparmio a tutti i costi. Bisogna dare il giusto riconoscimento a chi svolge il proprio lavoro, un principio che non riguarda solo ma gli ingegneri ma



Angelo Domenico Perrini, Presidente Del Consiglio Nazionale Degli Ingegneri

tutti i lavoratori. L’equo compenso va esteso a tutti, a grandi e piccoli committenti. Solo difendendo con vigoria questo principio faremo gli interessi della comunità e difenderemo una corretta remunerazione dei professionisti.

Tra le tematiche di stretta attualità, il correttivo al Codice

dei contratti: proprio di recente il CNI ha presentato un documento con suggerimenti e proposte concrete.

Premesso che il Codice dei contratti è un passo in avanti rispetto al passato, in quanto valorizza alcuni aspetti determinanti come la digitalizzazione, è chiaro che noi ingegneri vogliamo dare un contributo importante e costruttivo per renderlo sempre più moderno e rispondente alle esigenze del sistema economico e produttivo italiano. Abbiamo posto grande attenzione alla richiesta di chiarezza sull’applicazione della revisione prezzi e sulla limitazione dell’applicazione del subappalto a cascata, che introduce nei cantieri notevoli fattori di rischio e confusione nell’individuazione delle responsabilità. Un altro correttivo fondamentale per noi concerne la ridefinizione dei requisiti tecnico professionali, distinguendoli da quelli richiesti per le altre tipologie di servizi, in particolare quelli ripetitivi, fissati in tre anni. Noi chiediamo di estendere il periodo di riferimento agli ultimi 15 anni, consentendo inoltre la copertura dei requisiti economici con la stipula di adeguate polizze specifiche.

Dopo il Decreto Salva Casa gli ingegneri chiedono a gran voce una nuova riforma urbanistica: quali sono i motivi?

Il Decreto Salva Casa risponde sostanzialmente ad una serie di obiettivi molti cari a noi ingegneri, vale a dire la semplificazione e maggiore chiarezza della pratica applicativa. Le modifiche introdotte vanno nella giusta direzione, vale a dire, regolarizzare piccole difformità che rendono numerose abitazioni invendibili o comunque non legittime, causando anche un freno al mercato immobiliare e alle attività di ristrutturazione ed adeguamento del tessuto edilizio nazionale esistente. Una legge, dunque, che sblocca situazioni in stallo da decenni, non risolvibili nel contesto normativo vigente. Si pensi ad esempio agli edifici co-

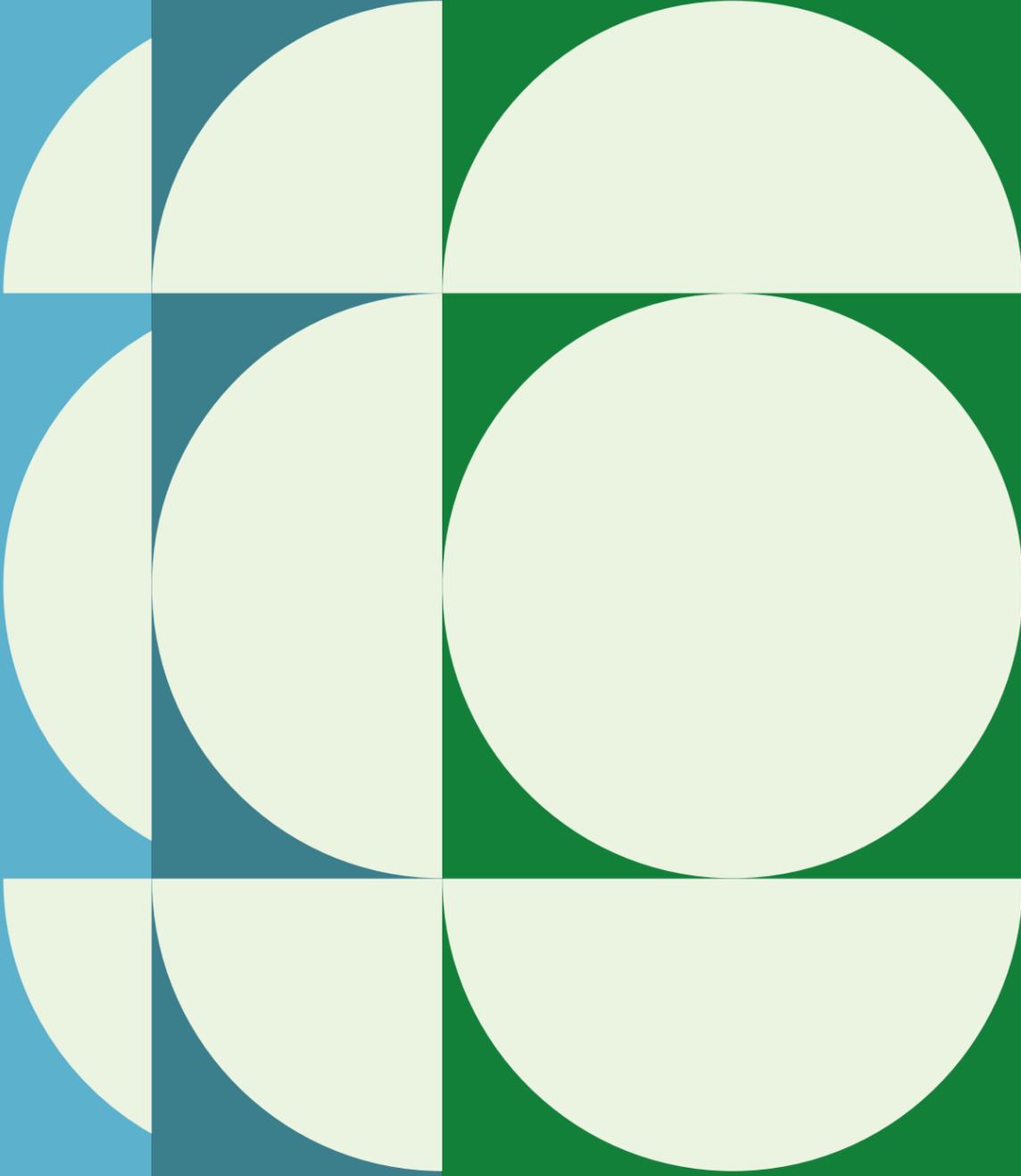
struiti prima della legge Bucalossi (1977), legittimamente autorizzati e dotati di certificazioni di agibilità, che presentano difformità costruttive o di sagoma. Viene finalmente superato il principio della doppia conformità edilizia e strutturale che di fatto ha finora impedito l’accesso ai bonus per gli interventi di adeguamento sismico e/o energetico su molti manufatti esistenti. Ovviamente la nuova norma non risolve i problemi legati agli interventi sul territorio; se ci si limita a questo, essa rischia di essere uno dei tanti provvedimenti susseguiti nel tempo per mettere toppe ma, nel contempo, dando luogo ad un quadro normativo confuso e raffazzonato difficile da interpretare sia dai professionisti che dagli organi di controllo, quadro di per sé già fortemente condizionato dalla competenza concorrente delle regioni. Bisogna finalmente pensare ad una legge moderna ed attuale, sostitutiva del DPR 380/2001, che agevoli il recupero del patrimonio immobiliare esistente, rendendolo efficiente da un punto di vista energetico e statico, limitando il consumo di suolo, creando le condizioni per il miglioramento delle nostre città. Risulta pertanto urgente un nuovo Testo Unico con una visione proiettata sulla rigenerazione urbana. Abbiamo regole vecchie, risalenti al secolo scorso che vanno riammodernate anche per dare più certezze agli operatori e maggior solidità al mercato.

È stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il Decreto Attuativo Transizione 5.0. Un’altra tematica di stretta attualità per gli ingegneri. Quali i benefici per la categoria?

Il nuovo Decreto Attuativo mira a incentivare investimenti nel settore dell’innovazione e del risparmio energetico, offrendo aiuti economici significativi e includendo disposizioni specifiche per le professioni ingegneristiche e peritali. Qui il ruolo dell’ingegneria è fondamentale, la centralità delle competenze intrinseche nella nostra preparazione sarà in grado di accompagnare le aziende e il sistema produttivo nell’evoluzione – appunto 5.0 – verso un futuro sempre più tecnologico. Il decreto finalmente riconosce la competenza degli ingegneri abilitandoli al rilascio delle certificazioni obbligatorie previste dalla normativa. Questo garantirà che solo professionisti qualificati e debitamente registrati possano certificare la conformità degli investimenti ai requisiti del decreto.



PIAZZA DEL CAMPO, SIENA



ECOMONDO

The green technology expo.

Ecomondo è l'evento leader nei settori della green and circular economy. Punto di incontro tra industrie, stakeholder, policy maker, opinion leader, mondo della ricerca e delle istituzioni, mette a sistema gli elementi chiave che definiscono le strategie di sviluppo della politica ambientale dell'Unione Europea.

E24

The ecosystem
of the Ecological
Transition

NOVEMBER
5 — 8,
2024

RIMINI
EXPO CENTRE
Italy



ecomondo.com

Organized by

ITALIAN EXHIBITION GROUP
Providing the future

In collaboration with



ITA
ITALIAN TRADE AGENCY

madeinitaly.gov.it



INTERVISTE | PRESIDENTI ORDINE SIENA E GROSSETO

A CURA DI ROBERTO DI SANZO

“Il ruolo degli ingegneri nelle trasformazioni sociali ed economiche”

Intervista a Francesco Gaudini, presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Siena

Un evento di “rilevanza nazionale” ma con “enormi ricadute sul nostro territorio”. Così **Francesco Gaudini**, presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Siena, presenta l'evento congressuale: un momento di confronto fondamentale per la categoria, con oltre 1.500 tra ingegneri e accompagnatori pronti ad ascoltare proposte, approfondimenti e seguire dibattiti che certo convergono sull'ingegneria, ma che evidentemente si riverberano sull'intero sistema Paese. “Uno sforzo gravoso che ormai ci sta impegnando da un anno – dice il presidente Gaudini alle prese con le ultime attività. Un congresso organizzato in maniera diffusa, che coinvolge due Ordini, certo piccoli, ma che con grande spirito di abnegazione e orgoglio vogliono riportare la Toscana al centro dell'identità professionale nazionale. Colgo l'occasione per ringraziare il Consiglio Nazionale degli Ingegneri per averci scelto, dandoci un'opportunità importante di crescita e consapevolezza. Senza dimenticare il vanto tutto toscano di presentare all'Italia un territorio unico nel suo genere, fatto di storia, cultura, arte e attrattività. Basti pensare che Siena può annoverare ben tre siti Unesco: Pienza e la Val d'Orcia, il centro storico della città e, infine, lo stupendo borgo di San Gimignano”.

Da Siena e Grosseto può partire la sfida verso un'ingegneria sempre più proiettata al futuro?

Grazie all'impegno della Fondazione del CNI e di tutti gli enti coinvolti, l'obiettivo è affrontare temi caldi e in un certo senso rivoluzionari. Il futuro è adesso e riguarda l'Intelligenza artificiale, la biomedicina, le

nanotecnologie, la robotica e tutte le nuove ingegneria che certamente riservano un ruolo da protagonisti ai nostri giovani e ai professionisti italiani. Dobbiamo essere in grado di cogliere l'attimo e non lasciarci sfuggire l'occasione di valorizzare competenze, conoscenze e aspirazioni che si spingono ben oltre l'ingegneria tradizionale.

Davvero il primo settore è in una crisi irreversibile?

L'obiettivo del CNI e degli Ordini territoriali è valorizzare tutti gli ambiti in cui si manifesta la nostra professione. Concetto che sarà ribadito con forza nel corso dell'evento congressuale. Detto questo, è indubbio che al giorno d'oggi le nuove frontiere sono altre e i giovani lo hanno ben compreso, basta andare a vedere le iscrizioni alle facoltà di laurea per avere un quadro esemplare di quanto sta accadendo. Le nuove leve scelgono indirizzi che garantiscono – almeno in questo momento – un futuro importante in ambiti tecnologici ed innovativi. Ed è poi sempre il mercato a dettare le regole.

Un mercato che – almeno per quanto concerne la progettazione – sta dando sempre più spazio a società di grandi dimensioni e studi multidisciplinari. Insomma, il cosiddetto concetto “piccolo è bello” è ormai passato di moda?

La verità è che nel corso degli anni ci avevano inculcato l'idea che il “piccolo è bello” poteva davvero funzionare. La realtà ci sta raccontando tutta un'altra storia. E' il mondo della progettazione che detta tempi e modalità. I singoli professionisti non possono avere competenze su ogni ambito, ecco perché gli studi multidisciplinari,

che accomunano più discipline e professionisti provenienti da esperienze diverse, riescono a governare il mercato e competere a livello internazionale. Anche in Italia, dunque, vince il modello europeo: sì all'aggregazione tra professionisti diversi.

Quindi addio alla libera professione?

Absolutamente no. I liberi professionisti possono trovare soddisfazione e sbocchi occupazionali interessanti anche in realtà di media o grande dimensione, esprimendo il loro talento e trovando lo spazio che meritano. A tal proposito, sottolineo l'impegno del CNI per una misura che appoggio in maniera convinta: incentivare l'iscrizione agli Ordini territoriali di tutti coloro che esercitano la professione ingegneristica, non solo di chi si dedica alla libera attività.

La soluzione ideale, dunque, è il principio dell'obbligatorietà di iscrizione all'Albo per tutti coloro che svolgono attività professionali, anche come lavoratori dipendenti in enti pubblici o aziende private?

Sarebbe davvero opportuno. Sappiamo bene gli obblighi che impone la nostra professione: il rispetto del codice deontologico e la formazione continua. I non iscritti non hanno tali incombenze. Non mi pare una soluzione equa e garante soprattutto della collettività. Tra le nostre missioni vi è la sicurezza, declinata in tutte le sue sfaccettature. Focalizziamoci,



Francesco Gaudini, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Siena

in questo caso, sull'ambito edilizio, per trarne un esempio calzante: la qualità del costruito, passa anche dalla verifica delle competenze dei professionisti che hanno partecipato alla realizzazione dei manufatti. Quindi anche degli ingegneri, che devono essere formati al meglio e devono partecipare ai corsi di aggiornamento.

Rimanendo sempre in tema di professionisti e competenze, il congresso darà certamente ampio risalto ad un tema ancora controverso come l'equo compenso. Qual è la sua idea, a tal proposito?

Sono in perfetta sintonia con la linea tracciata dal CNI. L'equo compenso è una grandissima conquista per gli ingegneri; attenzione, per tutti i colleghi, anche per i dipendenti pubblici. Una legge che va di pari passo con la qualità delle progettazioni e dei lavori svolti e il diritto dei professionisti a vedere premiato, in maniera equa e proporzionata, il loro impegno. Purtroppo, nonostante la normativa sia chiara, ci troviamo di fronte ad interpretazioni discordanti e che non fanno altro che alimentare confusione e comportamenti sin troppo disinibiti... L'entrata in vigore del Codice Appalti, ha suscitato subito qualche perplessità proprio sulle norme legate all'equo compenso. Preoccupazioni per la riduzione dei livelli di progettazione e la conseguente necessità di aggiornamento del Decreto parametri, ma soprattutto la possibilità di affidare incarichi a titolo gratuito in casi eccezionali e in deroga al divieto generale di opere intellettuali a titolo

gratuito. E ancora, non è chiaro se l'equo compenso possa essere applicato alle procedure ad evidenza pubblica. Il nostro auspicio è che la Cabina di regia, istituita presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri per valutare l'adozione di correttivi al Codice Appalti, tra cui dei chiarimenti sull'equo compenso, possa davvero essere definitiva e dare risposte concrete ai professionisti.

Insomma, c'è davvero tanta carne al fuoco, dalla Toscana arriverà dunque un messaggio inequivocabile: gli ingegneri ci sono e vogliono far parte del cambiamento del nostro Paese.

Oltre ai temi appena trattati, sono davvero infiniti gli argomenti ai quali possiamo offrire un contributo fatto di competenza e conoscenza. Pensiamo all'Intelligenza artificiale. Il potenziale è enorme ma la società deve davvero comprenderne le implicazioni, sia positive che negative. In questo senso, gli ingegneri sanno gestire i nuovi processi e i cambiamenti. Sappiamo valorizzare le trasformazioni, valorizzandone gli aspetti che portano beneficio alla comunità. Altro capitolo spinoso, le agevolazioni fiscali varie, a cominciare dal Superbonus. Per fortuna si tratta di un fenomeno in esaurimento, con un quadro normativo che punterà più alla deducibilità ma non certo nella misura del 110. Ciò che conta è non vedere più gli ingegneri trasformati in veri e propri burocrati, impegnati più all'interpretazione e stesura di carte e documenti, che alla progettazione e allo svolgimento del lavoro quotidiano. La norma deve essere chiara. Questa è una massima che deve riguardare tutti i settori.

“Fare squadra per mettersi al servizio della collettività”

A colloquio con Enrico Romualdi, presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Grosseto

L'ultimo Congresso in Toscana risale al 1992, per la precisione a Pistoia. Ora, ecco la nuova assise degli ingegneri italiani approdare in quelle terre; un evento organizzato in tandem tra **Siena e Grosseto**. A fare gli onori di casa, insieme al suo collega se-

nese Francesco Gaudini, è il presidente dell'Ordine degli Ingegneri maremmano, **Enrico Romualdi**. Libero professionista, laureato in Ingegneria civile edile all'Università degli Studi di Pisa, Romualdi è pronto ad accogliere i congressisti all'insegna di una rassegna che dovrà affrontare tutte le tematiche di attualità della professione.

La Toscana di nuovo protagonista dell'ingegneria: quale sarà il valore aggiunto che gli Ordini di Siena e Grosseto potranno apportare ai lavori congressuali?

Dopo oltre trent'anni il congresso torna nella nostra regione. Questo è un motivo di vanto e orgoglio. Sono stati mesi impegnativi per organizzare un'assise dal

risolto nazionale; un impegno che ha coinvolto in eguale misura gli Ordini di Siena a Grosseto che rappresentano due territori significativi da un punto di vista economico, produttivo, sociale e attrattivo. Realtà dinamiche anche da un punto di vista ingegneristico. Tra le tante opportunità, voglio ricordare quelle legate all'inge-

gneria del terzo settore e dell'industria 5.0 o della cosiddetta “ingegneria naturalistica”, chiamata alla salvaguardia del territorio e alla sua valorizzazione anche in ambito paesaggistico. Molti colleghi sono poi coinvolti nelle attività idrauliche: penso alla tutela della fascia costiera e alla valorizzazione dei parchi regionali e delle ri-

serve naturali. Senza dimenticare, poi, l'immenso patrimonio architettonico e culturale, apprezzato in tutto il mondo, con interventi di ristrutturazione e restauri di particolare rilevanza. Tutte attività che pongono gli ingegneri senesi e grossetani in prima linea nella comunità di queste aree.

Indicativo il tema dell'evento: Svolte. Quali sono quelle che devono coinvolgere la nostra professione?

Viviamo un'era di profondi cambiamenti, economici, culturali, sociali e produttivi. Una rivoluzione che gli ingegneri devono essere in grado di accompagnare e gestire. In ogni ambito. La più importante? Dobbiamo finalmente contare di più nei processi decisionali e produttivi. Lo dico per puro spirito di servizio alla collettività: le nostre competenze e capacità professionali possono essere davvero strategiche per quelle svolte che il "sistema Paese" sta cercando di mettere in atto. Per riuscire in questo progetto, gli ingegneri devono saper fare squadra, legarsi sempre di più agli Ordini territoriali e sentirsi parte di una comunità che opera per il bene dei cittadini.

Manca quindi un forte senso di appartenenza?

A prescindere dal successo e dal percorso professionale di ogni-

no, l'ingegnere deve partecipare con maggior convinzione alla vita ordinistica. Una professione unita, con la consapevolezza di poter recitare un ruolo da protagonisti nella vita sociale del Paese. Bisogna sentirsi parte di un'unica comunità, un processo continuo e che va coltivato quotidianamente. Tutti gli ingegneri devono avere lo stesso peso ed uguale dignità. Però vanno create le condizioni perché ciò possa avvenire. Pensiamo ai processi di digitalizzazione in atto, non dobbiamo perdere il treno e avere la forza di governarli. Il nostro ruolo deve essere determinante anche nella transizione ecologica: la questione dei bonus edilizi, pur con diverse criticità sopraggiunte, ha evidenziato la necessità di una svolta verso la sostenibilità che non si può più rimandare. L'efficientamento energetico e l'utilizzo di materiali sostenibili, con la spinta decisa verso l'impiego delle fonti rinnovabili, sono battaglie che richiedono espressamente un'ingegneria forte, coinvolta a 360 gradi, in grado di affiancare le istituzioni nei processi decisionali.

Un ruolo decisivo possono aver-



**Enrico Romualdi,
Presidente dell'Ordine
degli Ingegneri di Grosseto**

lo i giovani ingegneri per rinsaldare lo spirito di appartenenza, che ne pensa?

Quando parlo di mondo in profonda evoluzione, è evidente che mi riferisco anche alla nostra ingegneria. Che sta evolvendo verso nuovi modelli strategici e professionali. Il terzo settore è in grande ascesa, molti giovani si iscrivono agli indirizzi universitari che vanno in questa direzione. Scelte dettate dal mondo del lavoro. Ma sono convinto che con il passare del tempo torneranno sempre più di moda le classiche specializzazioni ingegneristiche, dal civile all'edilizia. Sono il fulcro della nostra formazione. In tal senso, credo che il sistema universitario debba essere in grado di accogliere con maggior prontezza i cambiamenti che propone il panorama professionale nazionale ed internazionale, stringendo un rapporto sempre più stretto con il mondo del lavoro.

Innovazione che in questo periodo fa spesso rima con Intelligenza Artificiale, fenomeno che alimenta spesso polemiche e discussioni. Si tratta di una grande opportunità oppure di una pericolosa deriva?

Inesorabile, l'AI è già tra noi, il progresso tecnologico non si può arrestare. In questo caso, il ruolo degli ingegneri diventa davvero fondamentale: dobbiamo essere in grado di controllare e accompagnare questo processo, cogliendone gli aspetti benefici nel migliorare e velocizzare l'efficacia di numerose attività in disparati ambiti. Pericoli? Certamente l'AI va codificata e regolamentata, verificando in maniera scientifica le fonti e l'origine delle notizie raccolte ed elaborate. Io sono convinto che l'Intelligenza Artificiale abbia potenzialità notevoli e per la maggior parte non ancora evidenziate. Pensiamo alle innumerevoli applicazioni in settori specifici come la sanità, l'edilizia, la sicurezza. Un aiuto notevole, che però non può prescindere dalla presenza della mente umana, in grado di direzionare flussi e conoscenze.

Tra le tematiche di attualità, la sicurezza sui luoghi di lavoro: tante le ipotesi sul tavolo, come la defiscalizzazione dei costi per le imprese. Cosa si può fare per far comprendere che la sicurezza è una risorsa e non un impegno faticoso?

Da ingegnere penso ai cantieri. Ebbene, oggi le imprese hanno già tante responsabilità. Dovrebbero averne ancora di più, controllando direttamente, ora per ora, ciò

che accade sul luogo di lavoro. Controlli che troppo spesso si perdono facendo un eccessivo ricorso ai subappalti. Sia ben chiaro, si tratta di una modalità di lavoro importante, capace di ottimizzare tempi di esecuzione, interventi e lavori specialistici. Ma il ricorso al subappalto non deve avere conseguenze sulla sicurezza del cantiere, dei lavoratori e dei cittadini.

In chiusura, qual è il messaggio finale che il Congresso dovrebbe lanciare alla società?

Dobbiamo ripartire dalle origini, da un'ingegneria figlia di un percorso universitario sempre più performante e che non tema il confronto a livello internazionale. Negli anni gli ingegneri italiani hanno costruito una reputazione frutto di dedizione, passione e competenza. Tutti valori che ancora abbiamo, ma che vanno riscoperti e rivalorizzati. Solo così potremo avere un ruolo programmatico nelle scelte di questo Paese. A tal proposito, rivolgo un appello alla politica: si fidi di più degli ingegneri, ne sappia fare buon uso, specie per le iniziative legislative che ci riguardano. Penso all'equo compenso, solo per citare un esempio tra i tanti. La legge c'è, è chiara. Va applicata nella sua interezza, senza interpretazioni discrezionali spesso cervellotiche e che vanno contro l'interesse dei professionisti.

GLASSTEX

BLU SYSTEM®

Blu is green

SISTEMA INNOVATIVO CON RETE E BARRE IN GFRP

ARMATURA MASSETTI DRENANTI

ARMATURA ARREDO URBANO

ELEVATA RESISTENZA ALLA CORROSIONE IN AMBIENTE ACIDO, ALCALI E ALTRI ELEMENTI AGGRESSIVI
ECCELLENTI RESISTENZA ALLA TRAZIONE / ELEVATE CARATTERISTICHE MECCANICHE / DURABILITÀ
POSA FACILE E VELOCE / FACILITÀ, COMODITÀ E LEGGEREZZA DURANTE IL TRASPORTO E L'INSTALLAZIONE



Innovatori per tradizione dal 1983



VISUALIZZA I PRODOTTI
SUL SITO WEB

ARMATURA PAVIMENTI ESTERNI
STAMPATI

+39 0721 899901 | Via Tevere, 26 - 61030 Cartoceto (PU) | biemmebiagiotti.it





SALVA CASA

A CURA DI PATRIZIA RICCI

Salva Casa: bene le novità, ma serve una riforma integrale

“Il decreto legge mira a facilitare la regolarizzazione delle lievi difformità edilizie. Tuttavia, la misura necessita di chiarimenti in merito ad alcune definizioni. Manca una direttiva generale che abbia come obiettivo una riforma organica delle norme urbanistiche ed edilizie”



Il Decreto 69/2024, cosiddetto Salva Casa, convertito in Legge con provvedimento pubblicato nella G.U. 175/2024 e in vigore dal 28 luglio 2024, nasce con l'obiettivo di sanare quelle irregolarità edilizie di piccola entità che bloccavano le compravendite immobiliari, ridurre il consumo del suolo, recuperare il patrimonio edilizio esistente, aiutare i Comuni a districarsi con le pratiche di sanatoria e di demolizione e favorire il mercato delle locazioni, consentendo l'abitabilità di immobili oggi non in regola e facilitando i cambi di destinazione d'uso. Con la legge possono essere finalmente superate situazioni in stallo da decenni, pur irrilevanti ma non risolvibili nel contesto normativo vigente. La legge introduce diverse misure innovative che riguardano gli edifici costruiti prima della legge Bucalossi (1977), piccole difformità costruttive e di rappresentazione, variazioni all'interno degli alloggi e altre varianti non incidenti sulla collettività, nonché il superamento del concetto di doppia conformità edilizia e urbanistica nell'accertamento di conformità per difformità parziali e variazioni essenziali. In pratica, la legge mira a semplificare il settore edilizio e urbanistico, risolvendo queste problematiche in modo più rapido ed efficace, semplificando le pratiche e riducendo i tempi di attesa per la loro regolarizzazione. Per comprendere se le semplifica-

zioni introdotte consentono di raggiungere le finalità del legislatore, abbiamo chiesto all'ing. Remo Vaudano, vicepresidente vicario del Consiglio Nazionale degli Ingegneri (Cni), di illustrare la posizione del Cni a riguardo, approfondendo alcuni aspetti della legge Salva Casa.

A suo parere, le semplificazioni introdotte consentono di raggiungere le finalità del legislatore? Complessivamente, qual è il suo giudizio sulla norma?

La norma è senz'altro orientata a ottenere dei risultati in termini di semplificazione nella risoluzione di problematiche che, oggettivamente, con l'attuale contesto normativo non sono facilmente risolvibili, e questo aspetto è positivo. Tuttavia, si presenta articolata e di lettura non immediata perché bisogna coordinarla con le leggi in essa immediatamente richiamate e con il testo Unico per l'Edilizia (DPR 380/2001) che ha subito profonde modifiche, prima a opera del decreto-legge 69/2024 e poi della legge di conversione 105/2024, con il quale ne è stato ampliato il raggio d'azione. Inoltre, non tutte le disposizioni sono facilmente comprensibili: la legge contiene dei punti che possono essere soggetti a interpretazione delle parti, che necessitano di un chiarimento da parte del legislatore. Quindi, se questa legge consentirà di ottenere i risultati che il legislatore si è prefisso lo vedremo alla luce dei fatti.

In merito alle disposizioni del Salva Casa che incidono sul testo Unico per l'Edilizia, qual è la posizione del Consiglio Nazionale degli Ingegneri?

Premesso che ormai da diversi anni, presso i tavoli tecnici del MIT e del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ai quali come Cni partecipiamo, è emersa l'esigenza di riscrivere il vigente Testo Unico dell'Edilizia (TUE) per renderlo più aderente alla realtà ed evitare dubbi interpretativi e che, da tempo, il Cni e la Rete delle Professioni Tecniche (RPT) ribadiscono la necessità di una nuova legge urbanistica che consenta una maggiore flessibilità ed attualizzazione del processo pianificatorio, indispensabile per lo sviluppo sostenibile dei nostri territori e città, il Salva Casa, di fatto, interviene sul testo con una serie di modifiche puntuali di alcuni articoli, affrontando solo parzialmente la necessità di una riforma integrale dell'impianto normativo edilizio. È opinione condivisa dai professionisti tecnici, dalle Organizzazioni di categoria e dagli Ordini professionali che il DPR 380/2001, risalente a più di 20 anni fa, non sia più in grado di dare risposte immediate alle necessità del patrimonio edilizio italiano. A questo

proposito, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri ritiene che non sia più differibile riformare il testo nella sua interezza ed organicità. Non basta modificare alcuni aspetti per risolvere il problema. Quindi, ben vengano alcune modifiche e semplificazioni, ma non si pensi così di aver ottenuto una completa razionalizzazione delle norme edilizie esistenti. Serve un nuovo testo normativo in materia di edilizia, per esempio, per definire con maggiore chiarezza le categorie di intervento sul patrimonio esistente, semplificandone le descrizioni per una coerente e univoca applicazione.



Remo Vaudano, Vicepresidente Vicario del Consiglio Nazionale Degli Ingegneri (Cni)

Analogamente si ritiene indispensabile anche per i titoli edilizi in modo da avere certezza sulla procedura da seguire per ogni intervento. È importante estendere gli interventi realizzabili in edilizia libera, garantendo omogeneità estetica, specialmente negli edifici multipiano. Sarebbe, quindi, più

opportuno operare con una nuova riforma integrale ed organica rielaborazione del testo per disporre di un codice maggiormente rispondente alle esigenze di semplificazione e razionalizzazione correlate ad una nuova normativa urbanistica, necessaria per supportare e facilitare la crescita ed un futuro sostenibile per il nostro Paese, secondo le

nuove esigenze di rigenerazione urbana, di riduzione del consumo di suolo, di “costruire sul costruito”. Anche perché il nuovo testo del DPR 380, come modificato dalla conversione in legge del Decreto Salva Casa, di fatto interviene anche in ambiti di competenza specifica della normativa urbanistica operando in sostituzione, parziale e molto limitata, di un vuoto normativo che non può essere affrontato con una disciplina in ambito edilizio.

C'è un altro aspetto importante da evidenziare. Il fatto che la nuova legge “deroghi senza abrogare” ad altre normative vigenti, con le quali le nuove disposizioni potrebbero entrare in contrasto. Quali sono i possibili rischi per i professionisti e gli uffici tecnici della Pubblica Amministrazione?

In effetti, oltre a modificare alcuni aspetti importanti del DPR 380, il Salva Casa va in deroga ad altre normative vigenti senza tuttavia abrogarle: mi riferisco alla legge n. 1150/42, al decreto n. 1444/68 e al decreto del ministero della sanità del 1975, con le quali le nuove disposizioni potrebbero entrare in contrasto. Il rischio per i professionisti e gli uffici tecnici della Pubblica Amministrazione di una non corretta interpretazione è reale. La scelta di effettuare modifiche parziali di un testo normativo, ormai inadeguato, aumenta le incertezze applicative introducendo il rischio di “derogabilità permanente” in ambiti

di competenza di altre normative e può produrre criticità nel governo dei territori che necessitano – lo ribadisco con forza ancora una volta – di una nuova disciplina urbanistica e di un nuovo Codice delle Costruzioni organici e attualizzati.

Ci sono dei passaggi critici, per i quali sarebbe auspicabile avere dal legislatore dei chiarimenti e delle indicazioni di dettaglio per evitare dubbi interpretativi e prassi applicative contrastanti e disomogenee a livello locale in modo da favorire una coerente ed univoca applicazione? Se sì, in quali casi?

I chiarimenti interpretativi e applicativi della norma sono sempre auspicabili. Per entrare nel merito di alcuni articoli, per esempio, possiamo fare riferimento all'Art. 24 con il quale si introducono la riduzione dell'altezza minima degli alloggi e quella delle superfici minime di essi al fine di asseverare l'agibilità degli immobili, consentendo una modifica che viene vincolata al miglioramento delle caratteristiche igieniche sanitarie di questi alloggi, senza che la norma però specifichi in che limiti e dia parametri quantitativi degli adeguamenti igienico sanitari.

Oppure all'Art. 34 bis, nel quale viene introdotta una gradualità delle tolleranze geometriche delle singole unità immobiliari esistenti in modo inversamente proporzionale alla superficie utile di esse; tale gradualità non trova l'adeguamento dei requisiti igienico sanitari espressi nel DM 5.7.1975 per i quali viene inserita una tolleranza del 2% a prescindere dalle superfici utili. Sarebbe stato auspicabile avere la stessa gradualità delle tolleranze per una omogeneizzazione delle norme. Anche nel caso di tende o VePa (Vetrate Panoramiche Amovibili), sarebbe auspicabile avere indicazioni di dettaglio sotto il profilo estetico da parte della PA per garantire caratteristiche omogenee e coerenti con la tipologia e colore in particolare negli edifici multipiano.

La competenza concorrente tra Stato e Regioni

Con l'entrata in vigore del Salva Casa, viene richiamata e diventa centrale la questione del coordinamento tra leggi nazionali e regionali in materia edilizia. La disomogeneità delle normative regionali rappresenta un problema per il recepimento delle variazioni essenziali introdotte dal Salva Casa e rende difficile l'applicazione uniforme delle disposizioni in materia di sanatoria edilizia, producendo i primi rallentamenti.

Ad oggi, due sole Regioni, Emilia Romagna e Sicilia, hanno emanato circolari provvisorie volte al recepimento del Salva Casa. Nello specifico, ad inizio agosto, la Regione Sicilia ha emanato una Circolare (n. 12002/2024) che certifica come molte delle novità inserite nel testo non saranno di immediata applicazione nell'isola, mentre la Regione Emilia Romagna ha pubblicato un documento preliminare illustrativo, nel quale sono stati analizzati gli effetti del D.L. 69/2024 sulla legislazione edi-

lizia regionale vigente, in modo da fornire le prime indicazioni di massima circa l'interpretazione e l'applicazione della norma statale, in attesa della pubblicazione della Circolare Regionale esplicativa, analoga a quella siciliana.

Edilizia e urbanistica sono materie di competenza concorrente tra Stato e Regioni. È facile immaginare, allora, che questi conflitti si riproporranno anche altrove?

Certamente, alcune Regioni, ad esempio quelle a Statuto Speciale, ma non solo, hanno specifiche norme regionali che non rientrano nei limiti di compatibilità formale e sostanziale con la vigente legislazione nazionale. Oltre alle leggi urbanistiche regionali, ci sono anche dei Regolamenti Comunali che fissano delle norme che possono essere integrative di quelle presenti nel Testo Unico, di cui occorre tenere conto. In questo contesto, alcune disposizioni introdotte dal Salva Casa non trovano una precisa corrispondenza normativa su tutto il livello nazionale, rendendo difficile per gli operatori del settore edilizio e per i tecnici comunali applicare le nuove disposizioni in modo uniforme. Sono elementi che rischiano di rallentare maggiormente l'applicazione del Salva Casa, generando potenziali contrasti normativi causati dall'intersezione tra le nuove norme nazionali e le preesistenti disposizioni regionali che rischiano di bloccare l'operatività nei territori e di vanificare l'intento del legislatore di snellire e velocizzare le pratiche di sanatoria e di demolizione, in assenza di indicazioni governative chiare o di circolari esplicative. Una situazione ulteriormente aggravata dalla mancanza di una definizione chiara e univoca delle variazioni essenziali nel Testo Unico dell'Edilizia che lascia spazio a interpretazioni soggettive e potenzialmente conflittuali tra le diverse giurisdizioni regionali.

Certificazioni e responsabilità dei professionisti tecnici privati

Col Salva Casa crescono le certificazioni e le responsabilità dei professionisti tecnici privati. Se, infatti, in sede di conversione in legge, è stato eliminato l'onere che il decreto legge – al secondo periodo dell'articolo 34-bis, comma 3-ter ai fini dell'ammissibilità delle "Tolleranze costruttive" – imponeva al progettista di verificare "... la sussistenza di possibili limitazioni dei diritti dei terzi"; tuttavia, in altri articoli introdotti dalla legge Salva Casa riaffiora la richiesta al progettista di attestazioni di dubbia competenza a norma del DPR n. 445/2000 che, ai sensi dell'articolo 47, si fondano sulla conoscenza personale dei fatti che si attestano.

Quali sono le insidie che il provvedimento può comportare per i professionisti tecnici e quali le inopportunità?

Lo spirito della legge è quello delle difformità che rientrano nelle tolleranze che la legge introduce che, in quanto tali, non costituiscono un abuso. Diverso è il discorso dei condoni edilizi. Nella prima

versione della norma, si chiedeva ai professionisti di certificare la mancata violazione dei diritti dei terzi, ma né il professionista né la Pubblica Amministrazione possono avere certezze su questo aspetto; ogni permesso di costruire in sanatoria dovrebbe essere rilasciato "fatti salvi i diritti dei terzi". Tengo a sottolineare che, in quanto tecnici, quando la norma è chiara, non c'è nessuna difficoltà ad esercitare l'attività di rilascio di certificazioni tecniche, attestazioni di conformità, asseverazioni, ricostruzioni normative pregresse, etc. Rientra nei compiti dell'esercizio della professione. È tuttavia rimasta, nella versione definitiva della norma, la richiesta di alcune **certificazioni "para-tecniche"**. Mi riferisco a quella richiesta **dall'articolo 34-ter, comma 2** – sanatorie delle difformità veniali/parziali datate ante legge 10/1977 (legge Bucalossi) – in base al quale, per chi intenda regolarizzare un abuso realizzato prima del 1977, si stabilisce che, qualora non sia possibile accertare l'epoca di realizzazione della variante con la documentazione disponibile, un tecnico debba attestare la data di realizzazione con propria dichiarazione e sotto la propria responsabilità, pena l'applicazione di sanzioni penali in caso di dichiarazioni false o mendaci.

Analogha disposizione si ritrova

nell'articolo **36-bis al comma 3**, inerente all'accertamento in caso di parziali difformità e variazioni essenziali, dove peraltro la questione è più complessa perché la data di "realizzazione" serve anche ad individuare la normativa edilizia vigente all'epoca di cui occorre attestare la "conformità". Lo stesso vale per la certificazione da rendersi in sede di agibilità e per le dichiarazioni sulle strutture ex-Covid dell'articolo 2 della legge n. 105/2024. In sostanza, il testo di legge aggiunge una serie non indifferente di certificazioni richieste a tecnici e progettisti che sono chiamati ad asseverare le varianti quando mancano documenti e prove.

Ma come si fa a essere certi della realizzazione di una difformità, se non è provata da atti inconfutabili e documenti probanti? In assenza di questi, non ha senso chiedere al professionista di fornire un'attestazione. Il professionista non dev'essere chiamato a dichiarare qualcosa che non lo riguarda direttamente.

Le novità introdotte dalla Legge 69/2024 sono state presentate come "semplificazioni". Tuttavia, la norma comporta un aggravio di compiti non del tutto irrilevante per gli Uffici Tecnici della Pubblica Amministrazione (i Comuni), sia per l'accelerazione dei compiti di istituto già esistenti, ma in prece-

denza meno cogenti, che per nuove e più estese competenze professionali richieste.

I Comuni hanno accolto positivamente il Salva Casa, ma hanno lanciato un allarme sulla sua attuazione pratica. Di fatto, quindi, è sempre possibile parlare di semplificazioni?

Duole dirlo ma, spesso, in questo Paese, le semplificazioni si traducono in complicazioni. La mia è una battuta che nasconde un fondo di verità quando le semplificazioni si inseriscono in un contesto che non è in grado di riceverle.

Le novità legislative introdotte col Salva Casa sono numerose e la maggior parte dei Comuni deve ancora attivarsi per affrontarle. I tanti dubbi e le criticità che si troveranno ad affrontare i responsabili degli Sportelli Unici dell'Edilizia nell'applicazione dei nuovi procedimenti porteranno ad aumentare i tempi di attesa delle istruttorie previste ex lege, anche alla luce delle croniche carenze del personale degli uffici tecnici comunali.

Questa situazione non è solamente legata al Salva Casa, ma in generale vale per tutte le nuove norme. Nello specifico, servono norme regionali di recepimento e una modulistica aggiornata. A rischio è soprattutto la piena operatività degli uffici comunali.

301 PROTECTOCRYL ATS

Protettivo acrilico monocomponente trasparente in base solvente per materiali edili minerali e pavimenti in calcestruzzo



PROTECTOCRYL ATS è un innovativo prodotto monocomponente trasparente, sviluppato con speciali polimeri acrilici termoplastici ad alto peso molecolare. Grazie alla sua bassissima viscosità, offre un'azione penetrante, protettiva, consolidante e idrofobizzante per materiali cementizi e minerali.

Azione Multipla
Resistenza Eccellente
Versatilità
Finitura
Facilità di Applicazione
Effetto Protettivo
Adattabilità
Permeabilità al Vapore
Resistenza Chimica
Facilità di Manutenzione

ATS
RESINE

www.atsresine.it



INTERVISTA | ALBERTO ROMAGNOLI

A CURA DI ROBERTO DI SANZO

“Gli ingegneri sapranno guidare le trasformazioni”

Intervista a Alberto Romagnoli, consigliere del Consiglio Nazionale degli Ingegneri

Il titolo del congresso è Svolte, ovvero i cambi di traiettoria di sviluppo, che sono numerosi e sempre più frequenti nella maggior parte dei comparti produttivi, specie quelli in cui la tecnologia ha un peso rilevante, come nel settore dell'ingegneria. Dalla tutela ambientale del territorio alla tutela della sicurezza del patrimonio edilizio esistente, la ricostruzione post-sisma, sino alla transizione ecologica, alla transizione energetica ed all'Intelligenza artificiale. Sono tante le sfide che attendono il nostro Paese e che devono vedere gli ingegneri protagonisti, come ben sintetizza **Alberto Romagnoli**, consigliere del Consiglio Nazionale degli Ingegneri. Tematiche che evidentemente troveranno ampio spazio nei dibattiti congressuali. “Per la prima volta saremo a Siena e Grosseto con una formulazione innovativa che sono sicuro troverà il gradimento dei congressisti e della città che ci ospita – spiega Romagnoli; una sorta di Fuori Congresso, incontri diffusi ed eventi aperti anche alla cittadinanza di Siena che, con un linguaggio divulgativo, tratteranno tematiche legate all'ingegneria per far conoscere i molti volti dell'ingegneria e la sua capacità di migliorare la vita di ciascuna di noi”.

Dalla Toscana dunque nasce un'ingegneria diversa, più divulgativa e meno autoreferenziale?

Tradizionalmente siamo percepiti come persone molto affidabili e

competenti. Ma eccessivamente pragmatici e distaccati dalle vicende del contesto che ci circonda. Ebbene, questa sarà ancora una volta l'occasione per dimostrare che abbiamo la volontà di metterci al servizio della collettività, affrontando tematiche stringenti, complesse e di attualità con un linguaggio universale, meno tecnico e certamente comprensibile a tutti. Anche e soprattutto a coloro che non sono ingegneri. Mettendo finalmente in risalto il nostro lato ‘umano’ – se mi lascia passare il termine – e la propensione sociale ed etica della nostra professione.

Lei è marchigiano e nel corso del convegno sarà dato ampio spazio alla ricostruzione post sisma 2016 dell'Italia centrale, con l'intervento del commissario straordinario Guido Castelli. Ad otto anni da quella pagina tragica per il nostro Paese, a che punto siamo con gli interventi di riqualificazione?

Il processo di ricostruzione ha visto susseguirsi diversi Commissari, ma solo ora, dopo aver contribuito a costruire un apparato normativo funzionale, con tutte le complessità del caso, ora si è passati alla fase centrale, la ricostruzione vera e propria. Basta fare una ricognizione nei luoghi del cratere 2016, per rendersi conto che i lavori sono cominciati per davvero. Voglio evidenziare che l'esperienza maturata nei diversi decenni con l'impegno sul territorio della nostra categoria e degli ordini territoriali, e, la continua interazione con

il Commissario Castelli ha contribuito in modo rilevante alla stesura del fondamentale Testo Unico sulla ricostruzione privata.

Sono stati compiuti passi importanti, anche se rimane lo stesso un dato di fatto incontrovertibile: l'Italia, da un punto di vista ambientale e morfologico, è sempre un paese a rischio.

Bastano pochi numeri per far comprendere la reale situazione. Gli italiani che vivono in zone a rischio medio sono 6,8 milioni, quelli a rischio alto 2,4 milioni. In totale sono, dunque, 9,2 milioni gli italiani interessati. Ancora una volta, dunque, credo sia doveroso e necessario puntare tutto sul tema della prevenzione. Intervenire prima che le tragedie avvengano consente di salvare vite umane e risparmiare risorse economiche che siamo costretti a spendere per riparare i danni conseguenti ai sistematici disastri.

Proprio Nello Musumeci, ministro per la protezione civile e le politiche del mare, interverrà a Siena con un approfondimento sulle politiche e le modalità di intervento per la tutela del territorio. Quale deve essere, in questo caso, il ruolo degli ingegneri?

Gli interventi necessari per la pre-



Alberto Romagnoli, Consigliere del Consiglio Nazionale degli Ingegneri con delega a Comunicazione, Congresso, Ambiente e Territorio

venzione ammontano a circa 27 miliardi di euro. Il ruolo degli ingegneri è strategico e si pone al centro della ricostruzione, nell'ambito di un'attività multidisciplinare che vede coinvolte diverse professionalità che hanno la necessità di trovare la giusta sintonia e sinergia per operare in armonia. Il processo di attività congiunta sta

spingendo sempre di più i professionisti a comprendere che nessuno di noi è un'isola, è finito il tempo degli ingegneri che fanno tutto e cercano di vincere le sfide in solitaria. Oggi è il tempo dell'aggregazione dei professionisti in studi multidisciplinari, dove le differenti conoscenze sanno gestire processi altamente sofisticati e avanzati tecnologicamente.

Tra le sue attività in seno al CNI, e in piena sintonia con quanto sarà evidenziato durante il congresso, vi è anche la tutela dei beni storici e il rapporto con le sovrintendenze.

Ecco un chiaro esempio dove deve essere fondamentale e paritaria la collaborazione tra ingegneri e architetti al fine di realizzare interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente che oltre a preservare la nostra Architettura storica garantiscano la sicurezza, ciò è ancora più rilevante nella ricostruzione post-sismica. Allo stesso tempo decisiva è la consapevolezza

da da parte delle Soprintendenze dell'importanza del ruolo dell'ingegnere all'interno del processo tecnico di recupero del patrimonio edilizio esistente certamente anche per la parte strutturale ed impiantistica, al fine di garantire la maggiore sicurezza possibile per la salvaguardia delle vite umane dei fruitori di tali beni.

Transizione energetica e green: due facce della stessa medaglia?

Esattamente, da un lato la transizione energetica che ci spinge ad individuare fonti alternative a quelle fossili in esaurimento, riducendo l'inquinamento ed affidandosi alle rinnovabili, dall'altro la transizione green che ha l'obiettivo di introdurre modelli e strategie che non tengano conto solo del profitto ma mettano in risalto anche la sostenibilità ambientale dei processi produttivi. Evidente che la sostenibilità energetica ed ambientale è una sfida cruciale non solo per il nostro Paese ma per tutto il pianeta. Rimanendo alle questioni italiane, siamo in un momento cruciale, visto che il Governo ed il Parlamento stanno lavorando alla revisione del Testo Unico dell'ambiente, alla revisione del DPR 380/2001, alla revisione della disciplina autorizzativa ed alla individuazione delle aree idonee per la costruzione di impianti ad energia rinnovabile, oltre al nuovo Testo sulle FER. Ci aspettiamo dal Governo, dal Parlamento e dalla politica una vera e propria svolta alla quale vogliamo contribuire in maniera determinante, grazie alle competenze acquisite sul campo. Il contributo del CNI è in ogni caso determinante: tra nuovi impianti energetici ad emissioni zero, normative che dovranno essere recepite a livello territoriale e sovrintendenze chiamate a fornire il loro contributo, l'ingegneria dovrà proporre alle istituzioni nuove modalità ed interventi per soluzioni eque, sostenibili ed ecocompatibili.

Insomma, il messaggio è chiaro: l'ingegneria al centro del cambiamento del Paese.

Dobbiamo essere tanto forti da far recapitare in maniera forte ed autorevole al Governo ed alle altre Istituzioni la nostra competenza in tanti ambiti nevralgici del sistema paese: dalla tutela del territorio alla sicurezza del costruito, sino all'avvio definitivo di politiche adeguate alla transizione energetica ed il perseguimento di un green reale e non di facciata. L'ingegneria dovrà dare concretezza a tali passaggi epocali.



Piazza Dante, Grosseto



www.build.it

Il volume, a 20 anni dalla prima edizione, è stato radicalmente rinnovato, riscritto e ripensato, sia nella struttura sia nei contenuti, mantenendo la sua 'missione d'incipit' di essere un 'capitolato parlato'. Per rendere il testo ancora più interattivo con il Prezzario DEI Restauro dei Beni Culturali, i titoli delle procedure sono stati redatti partendo dalle voci del Prezzario. Questa 'piccola' rivoluzione nell'impostazione del volume rispetto alle precedenti edizioni nasce dall'esperienza/contingenza maturata negli ultimi anni in ambiente pubblico in cui si elabora la parte di progetto definitivo-esecutivo ma non si ricopre l'incarico di Direzione Lavori, gestito internamente alle Amministrazioni. Da questo è scaturita l'esigenza di avere dei 'semi-lavorati' rappresentati dalle 'schede semplificate', basate sul metodo del 'problem solving', così da fornire un corpus di risoluzioni, concrete e collaudate dalla pratica di cantiere. Il volume si compone di due parti, Procedure Operative e Schede ITO introdotte, in apertura del volume, da alcuni brevi saggi che hanno la funzione di indirizzi di metodo, indispensabili per comprendere l'approccio metodologico seguito dagli autori ed eseguibile dai lettori/fruitori del testo. Le Procedure Operative sono state raggruppate in sette macro categorie, ciascuna anticipata da una premessa metodologica in cui si indicano le finalità dell'intervento, i criteri di esecuzione e i requisiti dei materiali da utilizzare e le precauzioni operative da osservare nella specifica lavorazione. Ogni procedura è stata redatta secondo uno schema tipo, composto di tre campi: 'Finalità', 'Modalità di esecuzione e requisiti dei materiali', 'Elenco dei controlli e criteri di accettabilità'.


TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

www.build.it



IA

A CURA DI PATRIZIA RICCI

L'Intelligenza Artificiale oggi

Il punto di vista di Rita Cucchiara, professore ordinario di Ingegneria Informatica presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università di Modena e Reggio Emilia e Director of AI Research and Innovation (AIRI) Center

L'Intelligenza Artificiale è ormai considerata una delle più grandi rivoluzioni tecnologiche che l'uomo abbia mai sperimentato. Dalle metodologie di apprendimento automatico (*machine learning*) applicate alla medicina, all'industria, alla finanza e alla Pubblica Amministrazione fino alla Robotica, sono molti gli ambiti coinvolti per un'unica grande sfida tecnologica e innumerevoli i settori di applicazione nei quali l'IA avrà certamente impatti di rilievo. L'intelligenza artificiale è, infatti, sempre più presente nella nostra vita quotidiana con conseguenze positive e negative, fortemente dipendenti da come verranno impiegati dati e tecnologie, nonché dal livello di consapevolezza con cui verranno gestiti. Per meglio comprendere il ruolo dell'IA nell'attuale contesto di trasformazione digitale e sociale, l'evoluzione tecnologica del fenomeno e gli ambiti applicativi principali, abbiamo chiesto alla prof. **Rita Cucchiara**, ingegnere elettronico ed informatico e professore ordinario di Ingegneria Informatica presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università di Modena e Reggio Emilia nonché *Director of AI Research and Innovation (AIRI) Center*, di esprimere il suo punto di vista sulle potenzialità dell'IA e le sue applicazioni future.

Prof. Cucchiara, spesso, sotto la categoria "intelligenza artificiale" vengono incluse tecnologie e servizi molto diversi. Ci può fornire una definizione puntuale di intelligenza artificiale?

L'intelligenza artificiale (IA) è una scienza informatica, un insieme di tecnologie - di cui certo le più efficaci nell'ultimo decennio sono quelle basate sul *machine learning* e il *deep learning* - che permettono di creare sistemi con un certo grado di autonomia, capaci di inferire per ottenere obiettivi definiti da esseri umani, in base a dati e stimoli esterni, noti o non noti a priori. Questa definizione, mutuata dalla Comunità Europea, evidenzia l'importanza dei dati, sia di apprendimento che di raffinamento finale del sistema, e della autonomia decisionale e ci ricorda come i sistemi di IA possono essere impiegati con le stesse simili tecnologie per una grande varietà di dati, dai testi, alle immagini, ai video e suoni, ai dati tabulari e alle serie temporali. Ora, giustamente, si parla tanto di Chat-GPT e di altri sistemi simili (LLM, *Large Language Models*), ovvero di sistemi di IA capaci di interagire con prestazioni umane e in multilingue con interazioni conversazionali evolute, ma sono solo la punta dell'*iceberg*.

Ci può fare una panoramica sui diversi tipi di sistemi di intelligenza

artificiale?

Da decenni i sistemi di IA lavorano su dati e producono inferenze ai fini della classificazione, la comprensione di fenomeni, la previsione a breve e lungo termine, utilizzando molte tecnologie. Se nel passato si parlava molto di "Sistemi esperti" che si basavano su regole definite da esperti umani, ora si parla soprattutto di *machine learning* e in particolare di *deep learning*, i modelli basati su reti neurali artificiali profonde che ora possono competere in dimensione (numero di connessioni e, quindi di parametri, e numero di nodi computazionali) con i cervelli biologici. Sono sistemi che ottimizzano decine di miliardi di parametri con un lunghissimo apprendimento su altrettanto enormi dimensioni di dati. Molti di questi sono progettati per fini specifici (per esempio, riconoscere i pedoni per i veicoli autonomi); altri, detti sistemi fondazionali, sono stati addestrati in modo non supervisionato per creare una conoscenza interna, utilizzata successivamente in ambiti non definiti a priori, come avviene per gli LLM che sono in grado di interloquire con linguaggio e ottimizzati in seguito per ambiti specifici. Accanto a sistemi di IA di grandi dimensioni e appannaggio solo delle grandi *Big Tech* esistono anche molti sistemi specifici per le applicazioni fino a sistemi piccolissimi e realizzati in dispositivi dedicati (si parla di *Edge AI*), ottimizzati per le prestazioni ed i consumi.

L'intelligenza artificiale sta diventando sempre più complessa. Potrebbe essere difficile anche per gli addetti ai lavori (ricercatori scientifici, ingegneri e informatici) riuscire a comprenderla? Cosa si sta facendo per migliorare l'interazione uomo-macchina?

Attenzione, le tecnologie IA sono progettate da esperti umani ben consapevoli di ciò che stanno facendo. Non è una tecnologia che "sfugge di mano" nella sua modellazione. Certamente, come quando si costruisce un grattacielo, nessun ingegnere verifica a mano ogni parametro dei milioni di nodi di un modello FEM, così dopo l'apprendimento di un sistema che contiene miliardi di parametri non è facile analizzarne ogni dettaglio manualmente. Ma strumenti di comprensione per i veri addetti ai lavori ci sono e sono molto efficaci.

Oggi si parla molto di IA generativa e il pensiero va subito alle ultime piattaforme sbarcate sul mercato ormai più di un anno fa, in particolare ChatGPT, che si basano su questo tipo di IA. Che cosa cambia per un professionista nella progettazione con l'IA generativa e, nello specifico, che cos'è il design generativo?

I sistemi di IA generativa sono quelli che sono in grado di fornire in uscita

- ossia di generare - dati complessi, quali testi, immagini, video, artefatti 3D, etc., e non solo valori categorici o numerici come classificazioni o regressioni. Gli strumenti generativi attuali sono, e lo diventeranno sempre più in futuro, facilmente utilizzabili come ausilio ai designer - in ogni ambito - per suggerire, anche visivamente, soluzioni alternative, prevedere ipotesi progettuali non scontate e mostrare la dinamica di soluzioni intuibili e non calcolabili per un essere umano. Vorrei ricordare, inoltre, che già oggi la maggior parte dei sistemi di rendering è basata su sistemi di AI generativa.

Quando si parla di efficientamento in ambito di progettazione, il primo riferimento è sicuramente il Building Information Modeling (BIM), già utilizzato in diversi settori dell'industria delle costruzioni, ad esempio nell'architettura, nell'ingegneria civile, nell'ingegneria dei servizi edili e nella gestione degli edifici (facility management). Quali sono i principali vantaggi dell'implementazione dell'IA nel BIM?

Il BIM è un sistema informativo olistico, nato per convergere in una sola piattaforma tutti i dati di un edificio, inseriti da esperti umani per esperti umani. Integrarvi soluzioni di IA permette certamente una interfaccia più veloce ed efficiente per completare la realizzazione, inserire dettagli, suggerire modifiche agli operatori, ma soprattutto per fornire in futuro elementi decisionali per la manutenzione lungo tutto il ciclo di vita di un edificio, avendo appreso non solo dai dati di quella specifica costruzione ma di migliaia di costruzioni simili.

Qual è il futuro delle applicazioni di IA in ambiti quali, per esempio, la gestione del territorio?

Se in ambiti creativi, come appunto l'architettura, l'impiego dell'IA è già scontato, basti pensare che in ogni studio di architettura si fa sempre più uso di strumenti digitali di generazione e renderizzazione intelligente, meno scontata è l'applicazione nell'analisi territoriale e nella gestione urbana e non urbana. Sicuramente, in questo ambito i prodotti che si stanno realizzando saranno di enorme impatto come ad esempio i sistemi di visione artificiale per l'analisi dei dati satellitari, il riconoscimento e classificazione automatica dei temi di terreno e di culture in grande scala, la previsione degli effetti di eventi catastrofici (quali alluvioni ed altro), l'integrazione tra dati tabellari, serie temporali meteorologiche e dati visuali.

Per quanto riguarda il settore industriale, invece, quali potranno essere le applicazioni più promettenti?

I sistemi di *machine learning* sono

nati per analizzare, comprendere grandi quantità di dati e sono sistemi impiegabili laddove i dati ci sono e vengono raccolti in modo corretto. Questo non è banale ed è forse il motivo per cui in molti settori (industriale, civile, manifatturiero, etc.) si parla tanto di sistemi di intelligenza artificiale senza tuttavia farne un utilizzo esteso nella pratica.

Spesso, l'applicazione comporta infatti la realizzazione di sistemi ad hoc, ottimizzati per il tipo di produzione, che richiedono investimenti cospicui; tuttavia, i risultati che si possono ottenere sono altrettanto importanti, soprattutto nell'ottimizzazione della produzione. Più semplice è invece l'impiego di strumenti di analisi testuali come gli LLM per le analisi documentali, le interazioni con il cliente, la gestione del *back office*, ambiti in cui l'IA si applica già per ogni tipo di industria.

Ingegneria informatica e Intelligenza Artificiale: due discipline scientifiche strettamente connesse e simbiotiche?

L'Intelligenza Artificiale è una branca dell'ingegneria informatica e quindi la simbiosi si ha per definizione, sia per gli ingegneri che dovranno produrre l'IA del futuro sia per coloro che impiegheranno l'ingegneria informatica in altri ambiti, quali la *cybersicurezza*, le basi di dati o i sistemi *cloud*. Lo è per definizione tanto che l'insegnamento dell'IA è già capillare nelle lauree triennali di ingegneria informatica.

Dal suo punto di vista, siamo culturalmente preparati a un'evoluzione tecnologica che corre così veloce e con una potenza così grande da cambiare il destino dell'uomo? Quanto conta la formazione per un professionista?

Siamo certamente preparati o, meglio, lo sono i professionisti che vi operano. Forse lo è un po' meno la società, anche a causa dell'*hype* mediatico e della disinformazione che ne deriva. Ovviamente, la formazione è fondamentale e non si diventa esperti in IA con un master di qualche giornata.

Quali misure potrebbero essere necessarie per garantire un uso etico e responsabile dell'AI? Quali le responsabilità che un ingegnere informatico deve considerare quando sviluppa sistemi di intelligenza artificiale?

In tutto il mondo si parla di IA etica e responsabile. Il confronto è sempre più importante nel momento in cui sistemi di questo tipo sono così potenti e impattanti nella vita di tutti, sia perché interferiscono con dati e



Rita Cucchiara, Prof. Ordinario di Ingegneria Informatica C/O il Dipartimento di Ing. "Enzo Ferrari" dell'Università di Modena e Reggio Emilia

con possibili decisioni personali (pensiamo nella finanza, nella medicina, nel *personal scoring*...), sia perché possono gestire la salvaguardia e la sicurezza di persone fisiche. In Europa è stato approvato ed è diventato operativo l'AI ACT che deve essere conosciuto e im-

piegato in futuro alla stregua del GDPR per il solo trattamento dei dati personali. Simili legislazioni ci sono in diverse parti del mondo e i diversi Stati membri dell'OCSE si stanno uniformando, anche se non sempre in maniera così restrittiva come l'AI Act prevede. È necessario per un professionista conoscerne i confini operativi e per un'azienda sapere come dovrà produrre sistemi di IA, soprattutto se vengono esportati in diversi paesi del mondo.

Lo scorso 13 marzo, il Parlamento Europeo ha approvato a larga maggioranza l'AI Act. I paesi UE sono già forti nell'industria digitale e nelle applicazioni business-to-business. Tuttavia, recentemente, in un'intervista rilasciata al Sole24Ore, il governatore della Banca d'Italia, Fabio Panetta, ha affermato che, sebbene le università europee «producano ricerca di qualità, le aziende continentali hanno una presenza trascurabile nello sviluppo dell'AI», con investimenti privati che, fra il 2013 e il 2023, sono stati 20 miliardi di dollari in Europa, contro 330 miliardi negli Stati Uniti e 100 in Cina. Che impatto avrà questo regolamento nella relazione competitiva tra Europa e resto del mondo?

L'AI Act rappresenta una seria garanzia sia per i ricercatori che per le imprese. Tuttavia, non è vero che in Europa non si produce IA; certamente non si producono sistemi di IA di grandi dimensioni e di uso generali che sono appannaggio delle grandi aziende informatiche, così come in Europa non si producono *web browser*, *social network* e sistemi di telefonia di ultima generazione, purtroppo. Però c'è molta IA nella produzione capillare delle industrie e le aziende informatiche europee devono essere supportate, anche per poter attirare giovani talenti competenti. Questo è un problema soprattutto in Italia, dove i salari degli AI engineers non sono assolutamente adeguati con il resto del mondo. Non lamentiamoci poi se le produzioni maggiori sono in USA, in Svizzera o in Israele.

Per concludere, come dovrà essere l'IA del domani, in Italia e in Europa? Dinamicamente flessibile, sicura, fantasiosa e sostenibile. Come dovrebbe essere la nostra società.

ISOTEC[®]
Il sistema termoisolante

1984
2024
40

Attraverso il tempo,
efficace sempre.



Brianza Plastica



Ingegneria biomedica e clinica: la tecnologia al servizio della medicina

A colloquio con Umberto Nocco, presidente dell'Associazione Italiana Ingegneri Clinici (AIIC) per approfondire il ruolo chiave degli ingegneri biomedici e clinici per il futuro della sanità

Da sempre, le innovazioni scientifico-tecnologiche al servizio della medicina hanno permesso di migliorare la qualità della vita delle persone. Oggi, una sanità senza tecnologia, in ospedale e a domicilio, non è neanche immaginabile. Negli ultimi anni, la velocità con cui la tecnologia sta progredendo ha portato notevoli cambiamenti al nostro sistema sanitario, unendo sempre di più le professionalità del mondo clinico con quello ingegneristico.

Per comprendere il ruolo chiave e le potenzialità dell'ingegneria biomedica e clinica e per la sanità e la collettività e l'importanza del dialogo tra medici e ingegneri, abbiamo chiesto all'ing. **Umberto Nocco, presidente dell'Associazione Italiana Ingegneri Clinici - AIIC** di analizzare gli aspetti che caratterizzano e differenziano gli ingegneri biomedici e clinici, due figure professionali con interessanti prospettive future che richiedono competenze scientifiche e tecniche all'avanguardia.

Ingegnere Nocco, che cosa si intende con ingegneria biomedica e qual è il ruolo dell'ingegnere biomedico nella sanità del futuro?

L'ingegneria biomedica è quella branca della bioingegneria che applica principi di fisica, chimica, biologia, scienza dei materiali e di altre discipline collegate alla progettazione di sistemi e soluzioni per le scienze biomediche. Il ruolo dell'ingegnere biomedico nella sanità del futuro è strettamente legato a quello assunto dalla tecnologia nella pratica medica: oggi è difficile ipotizzare un processo di cura senza tecnologia che lo determina e ne è determinato, nel senso che l'utilizzo di una certa tecnologia comporta modifiche all'organizzazione ma - di contro - alcune pratiche cliniche richiedono necessariamente una data tecnologia per ottenere risultati migliori in termini di *outcome*, cioè di effetto sul paziente. L'ingegnere biomedico applica le competenze ingegneristiche per proporre una soluzione tecnologica ad un problema "pratico" presentato dai clinici.

L'ingegneria clinica rappresenta un "sottoinsieme" dell'ingegneria biomedica. Può spiegarci la principale differenza tra le due professioni?

L'ingegneria clinica rappresenta il settore dell'ingegneria biomedica che ha per obiettivo garantire l'uso efficace, sicuro ed economico delle tecnologie del settore salute. Trova

quindi il suo ambito prevalente di attività all'interno delle strutture sanitarie come supporto alla Direzione nella gestione delle apparecchiature, di alcuni dispositivi e, più recentemente, dei software dispositivo medico (i SAMD - *Software As a Medical Device*). Le due professioni sono quindi in continuità, perché le conoscenze tipiche dell'ingegnere biomedico si sposano nell'ingegnere clinico con competenze più gestionali e di *policy* sanitaria. Ad un ingegnere non biomedico manca una base di competenze necessarie per poter essere ingegnere clinico.

Dalla sala operatoria alla telemedicina, passando per i medical devices. Quali competenze sono fondamentali per gli ingegneri biomedici?

La formazione accademica è necessariamente molto vasta perché tocca aspetti dell'ingegneria "classica" (materiali, progettazione di manufatti, elettronica, informatica, ingegnerizzazione ecc.), aspetti di fisiologia e clinica (che sono necessari per comprendere e contestualizzare il bisogno) e, nel caso degli ingegneri clinici, competenze gestionali/manageriali utili nel dialogo con i clinici e con la direzione, quasi a costituire un ponte tra la componente scientifica e quella decisionale.

Quanto è importante la collaborazione tra ingegneri biomedici e professionisti del settore sanitario per il progredire dell'innovazione sanitaria?

Il professionista sanitario - nella quasi totalità dei casi - "sente" il bisogno di tecnologia, di quell'oggetto o di quella soluzione che potrebbe migliorare la sua capacità di affrontare una patologia e garantirgli un miglioramento dell'esito per il paziente. L'ingegnere biomedico traduce in oggetto fisico questo bisogno. È una collaborazione continua e "a spirale", nel senso che il mondo della bioingegneria e dei device in particolare è caratterizzato dalla cosiddetta "innovazione incrementale", perché la progressione della tecnologia viene nella maggior parte dei casi da un continuo ritocco e miglioramento di quello che è oggi a disposizione. Raramente abbiamo visto innovazioni calate dall'alto e che non sono frutto dell'analisi, della valutazione e dell'ingegnerizzazione delle richieste dei medici.

A livello nazionale, qual è l'impianto normativo che riconosce e tutela la figura dell'ingegnere biomedico in quanto tale? Da quale dispositivo di legge è regolamentata? Esiste

un elenco specifico e ufficiale degli ingegneri biomedici e clinici nel Sistema Sanitario Nazionale?

Mi duole dire che oggi il ruolo dell'ingegnere biomedico (e anche dell'ingegnere clinico) in sanità non vedono un riconoscimento formale della professione. Manca un atto normativo che dica cosa fa e cosa deve fare un ingegnere biomedico o clinico in sanità. Tramite il D.D.L. "Lorenzin" (Legge 11 gennaio 2018 n.3) è stato istituito l'elenco certificato degli ingegneri biomedici e clinici che rappresenta in qualche modo un primo riconoscimento della figura professionale. Anche questa legge non dice quali siano le competenze specifiche dell'ingegnere biomedico e clinico, ma per la prima volta identifica questa figura e ne sancisce in qualche modo la sua utilità per la cura della salute.

Qual è stato il ruolo del CNI nel percorso di riconoscimento?

L'Associazione Italiana Ingegneri Clinici ha sempre creduto nella opportunità di avere un riconoscimento delle competenze, oltre a un riconoscimento di natura meramente giuridica, e ha trovato nel CNI un interlocutore interessato rispetto a questo percorso. Da qui è scaturita l'idea dell'elenco certificato portata a compimento nel Decreto Lorenzin anche grazie alla collaborazione dell'Associazione, nella persona del mio predecessore ing. Lorenzo Leogrande, con l'ing. Angelo Valsecchi. Il CNI ha fornito tutto il supporto necessario per realizzare questo primo obiettivo.

Robotica e Intelligenza Artificiale (IA): il progresso scientifico-tecnologico avanza rapidamente e rende fattibili procedimenti che fino a qualche anno fa sembravano impossibili. Quali sono le potenzialità presenti e future per l'ingegneria biomedica?

Robotica e IA hanno al loro interno la medesima pretesa: affiancare (o sostituire?) l'uomo in alcune attività e decisioni, certamente per un suo vantaggio. E la combinazione di Robotica e IA sarebbe il compimento di questa pretesa: effettuare azioni sulla base di algoritmi decisionali intelligenti. Attenzione, perché non stiamo parlando di fantascienza (penso ai racconti di Asimov, uno su tutti). Coscienti delle opportunità che questi due ambiti porteranno alla clinica e alla capacità di cura, l'ingegnere biomedico/clinico dovrà affrontare l'ideazione e la progettazione di soluzioni di robotica e/o di IA di supporto alla diagnosi e alla terapia. Anche dove il rapporto medico-paziente sembra più lonta-

no (pensiamo alla diagnostica di laboratorio o in parte alla diagnostica per immagini), la tecnologia non può che essere di supporto ad una decisione che deve essere del clinico. Questi troverà la sua azione coadiuvata e semplificata da queste soluzioni, ma queste non dovrebbero mai sostituirsi in toto alla genialità ultima della mente umana.



Umberto Nocco, Presidente Dell'associazione Italiana Ingegneri Clinici

Quali sono le tendenze emergenti nella ricerca biomedica? Ci sono aree specifiche di ricerca che ritiene particolarmente promettenti per il futuro? Come vede l'evoluzione dell'ingegneria biomedica nei prossimi 10 anni?

L'ingegneria biomedica aggiungerà in modo "prepotente" la componente digitale/informatica alle storiche componenti meccanica e elettronica. La storia dell'ingegneria biomedica racconta della necessità di surrogare alcune mancanze del corpo umano malato (pensiamo alle protesi, ai device utilizzati in chirurgia) e della necessità di acquisire segnali dal corpo umano da trasformare in dati, numeri che correlino lo stato di salute a informazioni codificate. Oggi a questi due approcci, che restano vivi e necessari, si aggiunge la parte informatica, di valutazione dei dati quotidianamente acquisiti in ambito clinico e che sono elemento fondamentale nel processo di cura se opportunamente e correttamente analizzati. Se mi è consentito un paragone un po' forzato, prima devo consentire ad un paziente di camminare (da cui la protesi) poi posso pensare di misurare grandezze legate al movimento (rilevazione di parametri e trasformazione in numeri) e capire attraverso l'analisi computazionale di queste rilevazioni come intervenire ulteriormente (anche sulla protesi, ma non solo). Questa "terza gamba" dell'ingegneria biomedica è cresciuta e sta crescendo grazie al boom delle capacità computazionali e dei sistemi di valutazione autonoma dei dati (AI, *deep learning*, etc.).

Da ultimo, ma non meno importante, affrontiamo il tema della formazione degli ingegneri biomedici, sia riguardo l'acquisizione delle competenze di base che per quanto attiene all'uso responsabile dei risultati della ricerca, con particolare attenzione all'evoluzione dell'IA. Cosa può dirci a riguardo?

Qualsiasi professione, e la nostra

non è da meno, richiede una formazione continua e la capacità di cogliere i "bivi" e le "divergenze" professionali e quindi gli ambiti di novità nei quali concentrarsi o approfondire conoscenze e competenze che non sono proprie perché... fino a qualche anno fa non necessarie. La tecnologia deve essere

conosciuta e "posseduta" (secondo il livello di specificità tipico della propria situazione lavorativa) per poterla controllare e gestire. Non dimenticando mai (questa è una visione tipica degli ingegneri clinici) che siamo a servizio dei pazienti. L'uso responsabile dei risultati della ricerca, a mio parere, rientra invece nella sfera etica e culturale di una professione. Quindi prima ancora dell'aspetto delle competenze (assolutamente necessario e che richiede un aggiornamento continuo), occorre favorire la costruzione di una cultura tecnologia che mira a evidenziare come la tecnologia può essere utile al processo sanitario nel quale l'ingegneria biomedica è inserita.

Quale potrà essere il ruolo del CNI in tal senso?

Come AIIC abbiamo intrapreso un percorso votato alla formazione, al consolidamento e all'approfondimento delle competenze (non solo delle nozioni) necessarie per la nostra professione. Il CNI potrà essere di supporto soprattutto se ci aiuterà a trasformare questo percorso in una effettiva certificazione delle competenze (e del mantenimento delle stesse, ma al di fuori di una logica "commerciale") che possa poi avere anche una ricaduta positiva dal punto di vista professionale e contrattuale. L'appartenenza al CNI tramite gli ordini provinciali non può non essere - se opportunamente supportata - un vantaggio competitivo nel mondo professionale.

In assenza di queste condizioni assisteremo ad un progressivo depauperamento della componente tecnico-professionale di alto livello (e gli ingegneri biomedici/clinici rappresentano una quota significativa di questa) all'interno della sanità in generale e, conseguentemente, del Servizio Sanitario Nazionale perdendo la capacità di gestione che è l'unica possibilità di garantire il sistema per come lo conosciamo oggi.

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





La trasformazione digitale e il ruolo cruciale degli ingegneri dell'informazione nel governare il cambiamento

C3I al lavoro per garantire la sicurezza a una società sempre più connessa e orientata ai dati

Il contesto attuale dell'ingegneria dell'informazione e della trasformazione digitale è caratterizzato da una rapida evoluzione tecnologica e da sfide emergenti su scala globale. Gli ingegneri dell'informazione sono chiamati a giocare un ruolo cruciale nel guidare questa trasformazione digitale, sviluppando soluzioni innovative e sostenibili che rispondano ai bisogni di una società sempre più connessa e orientata ai dati.

Siamo di fronte a una crescita esponenziale dei dati e *Big Data*: il volume dei dati generati è in costante aumento, grazie a tecnologie come l'Internet delle Cose (IoT), i *social media* e i sistemi *cloud*. Gli ingegneri dell'informazione sono chiamati a sviluppare soluzioni per la gestione efficiente dei *big data*, inclusa l'elaborazione in tempo reale, la sicurezza e la *privacy*. Tecnologie come i *data lake*, i sistemi di analisi predittiva e gli algoritmi di intelligenza artificiale (IA) sono sempre più utilizzati per estrarre valore dai dati. L'IA è una delle tecnologie di punta nel campo dell'ingegneria dell'informazione, utilizzata per automatizzare processi, prendere decisioni basate sui dati e migliorare l'efficienza operativa. Tuttavia, l'adozione su larga scala dell'IA solleva questioni etiche e normative, come la trasparenza degli algoritmi, l'occupazione e l'equità nell'accesso ai benefici tecnologici.

Le infrastrutture digitali si stanno spostando sempre più verso il *cloud*, favorendo l'elasticità e la scalabilità delle soluzioni informatiche. Questo cambiamento ha reso la gestione dei sistemi distribuiti e delle architetture *cloud* un tema centrale per l'ingegneria dell'informazione. La migrazione verso il *cloud* è accompagnata dalla necessità di soluzioni avanzate di sicurezza e gestione del rischio, soprattutto per proteggere dati sensibili.

L'adozione del 5G e delle reti di nuova generazione è destinata a rivoluzionare il settore, fornendo connessioni ad altissima velocità e bassa latenza, aprendo la strada a nuovi paradigmi come le *smart cities*, la mobilità autonoma e la robotica connessa. In questo ambito, l'ingegneria dell'informazione deve affrontare la sfida di sviluppare infrastrutture in grado di gestire la crescita della con-



nettività e il traffico di dati che ne deriva.

Le imprese stanno investendo sempre più nella digitalizzazione per ottimizzare processi interni, migliorare l'esperienza dei clienti e abilitare nuovi modelli di *business* basati su servizi digitali. Questo processo richiede competenze avanzate nell'integrazione dei sistemi IT tradizionali con tecnologie emergenti come l'IA, la *blockchain* e l'automazione dei processi aziendali, oltre a quelle per gestire strumenti finanziari come *Industria 5.0*.

MINACCIA ALLA SICUREZZA DIGITALE

Parallelamente alla digitalizzazione, cresce anche la minaccia di attacchi informatici. La sicurezza informatica è diventata un aspetto critico, e gli ingegneri dell'informazione sono sempre più coinvolti nello sviluppo di tecnologie di sicurezza avanzate come la crittografia, la gestione delle identità e i sistemi di rilevamento delle intrusioni. La conformità alle normative sulla protezione dei dati, come il GDPR in Europa, è una priorità, richiedendo soluzioni che garantiscano la *privacy* e la protezione delle informazioni personali.

Le Pubbliche Amministrazioni, al pari delle imprese private, stanno attraversando una trasformazione digitale profonda, con l'obiettivo di dematerializzare processi amministrativi e ottimizzare l'erogazione dei servizi ai cittadini, un processo in cui gli ingegneri

dell'informazione svolgono un ruolo essenziale nella progettazione e implementazione delle piattaforme digitali.

FORMAZIONE ESSENZIALE

La rapida evoluzione tecnologica sta aumentando la richiesta di competenze avanzate nell'ingegneria dell'informazione. La formazione continua e l'aggiornamento delle competenze sono diventati essenziali per i professionisti. Le università e le istituzioni di formazione tecnica stanno aggiornando i loro programmi per includere materie come il *machine learning*, la gestione dei dati su larga scala e l'ingegneria della sicurezza informatica.

C3I, UN IMPEGNO COSTANTE

In questo scenario sono ripartite con l'Assemblea dello scorso Luglio le attività del **Comitato di Ingegneria dell'Innovazione (C3I)**. Il C3I è l'organismo composto dai delegati dei 106 Ordini territoriali, istituito dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri, che si pone come obiettivo principale il coordinamento delle iniziative volte alla sensibilizzazione e alla promozione delle migliori pratiche nel campo dell'ICT a livello nazionale, nonché la proposta al legislatore di normative per garantire competenza, qualità e sicurezza nel settore, valorizzando il ruolo dell'ingegnere dell'informazione.

Il Consiglio Operativo del C3I, coordinato da Gennaro Annunziata (presidente dell'Ordine di Napo-

li), vede impegnati il presidente del CNI, Angelo Domenico Perrini, i consiglieri nazionali Carla Cappiello (delegata ICT) ed Elio Masciovecchio (vice presidente del CNI), oltre a Diego Franzoni (consigliere dell'Ordine di Ancona), Massimo Staniscia (presidente dell'Ordine di Chieti) e Vincenzo Tizzani (consigliere dell'Ordine di Bologna). Segretario del Consiglio Operativo è Nicola Fiore (vice presidente dell'Ordine di Lecce). In un momento in cui anche all'opinione pubblica appare sempre più evidente quanto le infrastrutture informatiche siano imprescindibili, appare evidente come molti temi richiedano l'attenzione e l'impegno fattivo del Comitato. Tra questi figurano questioni complesse come l'individuazione delle attività riservate agli ingegneri del terzo settore, l'Intelligenza Artificiale, la *Cyber Security*, la Sanità digitale, gli Appalti Pubblici in materia ICT e i prezzari regionali, oltre a tematiche centrali come il *Cloud*, la *Digital Forensics* e il ruolo del Responsabile della Transizione Digitale (RTD).

Per affrontare al meglio ognuno di questi temi, nelle prossime settimane inizieranno a operare Gruppi Temporanei di Lavoro che si impegneranno a monitorare i rispettivi settori di competenza, a fornire proposte al CNI, attraverso il Consiglio Operativo, a elaborare proposte formative e a realizzare contenuti informativi da diffondere sui canali interni del CNI e all'esterno.

CROWDSTRIKE, SI POTEVA EVITARE?

Esempio di questo costante impegno è la presa di posizione sul mega *crash* informatico – il cosiddetto *CrowdStrike* – che ha interessato la rete mondiale nel luglio scorso. In quella occasione **Angelo Domenico Perrini**, Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, dichiarò: "Così come la progettazione di edifici e le professioni mediche richiedono obblighi di iscrizione agli albi e riserve di legge per garantire la sicurezza dei cittadini, gli eventi recenti dovrebbero far riflettere sulla necessità di introdurre procedure analoghe per la progettazione, la realizzazione e il collaudo dei sistemi informativi, affidando queste attività esclusivamente a ingegneri iscritti all'Ordine". "Solo così si potrà garantire che chi si occupa della progettazione, implementazione e gestione dei sistemi informativi sia adeguatamente preparato a fronteggiare le sfide attuali e quelle future, assicurando la sicurezza e l'affidabilità delle infrastrutture digitali, ormai essenziali per la nostra vita", confermò **Gennaro Annunziata**, Coordinatore del C3I. Assicurare la qualità e la sicurezza dei sistemi informativi è essenziale in un mondo sempre più digitale e interconnesso. La definizione di standard professionali rigorosi e la certificazione delle competenze sono imperativi per prevenire eventi con gravi ripercussioni sulla collettività e per assicurare la fiducia degli utenti nelle tecnologie digitali.

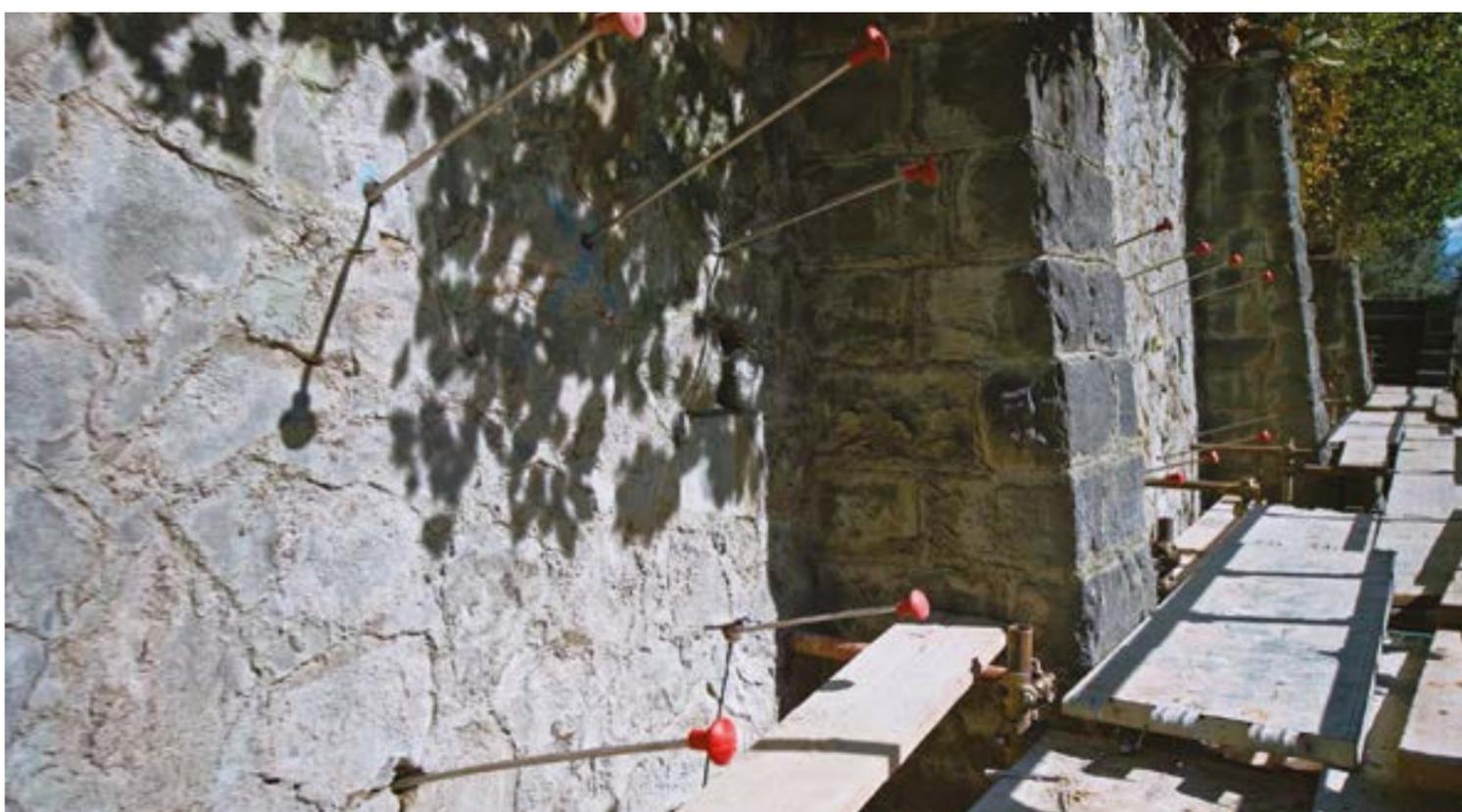
SICUREZZA STRUTTURALE



Microancoraggi e resine espandenti a prova di spinta

A Firenze un condominio ha mostrato l'insorgere di fessurazioni e spancamenti nei due muri di contenimento del terreno su cui si fonda il fabbricato. Uretek è intervenuta con l'inserimento di microancoraggi e iniezioni di resine nel terreno, rimettendo in sicurezza la struttura di contenimento e il condominio

Le spinte del terreno sui muri controterra possono provocare danni e mettere in pericolo sia le strutture sovrastanti, sia chi fruisce degli spazi sottostanti. Per frenare gli spostamenti e le deformazioni della struttura di contenimento in tempi rapidi, in maniera non invasiva e senza la necessità di eseguire scavi e demolizioni, Uretek è in grado di intervenire tramite l'inserimento di **microancoraggi con iniezioni di resine espandenti**. Ed è quanto di recente è stato fatto in centro a Firenze per risolvere la problematica delle spinte del terreno a tergo di due muri controterra, impostati su due livelli differenti, uno sotto l'altro,



sottostanti a loro volta un condominio di 5 piani. I muri si affacciano proprio sulla via cittadina Vittorio Emanuele II che porta alla stazione o, nella direzione opposta, a Villa Fabbricotti e al Giardino dell'Orticultura. Il peso del fabbricato, le piogge abbondanti e l'assenza di adeguati dreni avevano compromesso la tenuta della struttura di sostegno.

Primo segnale di un'eccessiva spinta del terreno a tergo è stata la comparsa, nel tempo, di crepe nei due muri. Realizzati in pietra e calcestruzzo, alti circa quattro metri ciascuno e lunghi 15 e 29 metri, i due muri stavano infatti subendo un fenomeno di spancimento che avrebbe potuto provocarne il collasso. A seguito della richiesta della committenza, Uretek è intervenuta stabilizzando la struttura con microancoraggi in acciaio inox e iniezioni di resina espandente. L'intervento - più economico e nettamente meno invasivo rispetto alle soluzioni tradizionali - ha consentito di ripristinare l'opera in maniera rapida e controllata.

INDAGINI PRE-INTERVENTO

A monte dell'intervento sono state eseguite una serie di indagini geologiche volte a valutare la natura e le caratteristiche meccaniche del terreno. Il modello geologico-geotecnico ricavato

presentava una discreta variabilità sia longitudinale sia lungo il pendio dei terreni in sito in accordo con la natura alluvionale dei sedimenti presenti. In linea generale, si è individuata una coltre limoso-argillosa moderatamente consistente dello spessore di circa 2.0 metri, sovrastante uno strato di limi sabbiosi e ghiaia molto consistente.

L'INTERVENTO

Il progetto ha previsto 6 file di tiranti, 3 per ogni muro, con interasse pari a 1.0 metro. La lunghezza di ciascun ancoraggio, pari a 4.5 metri, è stata definita con lo scopo di raggiungere quella porzione di terreno con caratteristiche meccaniche migliori. La fase esecutiva ha previsto, *in primis*, delle perforazioni di diametro 26 mm nel muro e nel terreno secondo lo schema previsto da progetto.

In seguito, sono stati inseriti i microancoraggi composti da un tubo cavo in acciaio inox equipaggiato, sulla parte terminale, di una serie di fori sulla superficie laterale all'interno del quale è inserita una corda in acciaio armonico, completata da un puntale. La resina, iniettata nel condotto, fuoriesce dalla parte terminale ed espandendosi crea un agglomerato con il terreno circostante. La fase di espansione termina dopo pochi secondi e, già dopo poche ore, il bulbo generatosi acquisisce una resistenza tale da permettere la tesatura del tirante. Trascorso questo tempo, il tirante viene ancorato alla parete mediante una piastra e una boccola in acciaio munita di cunei di fissaggio. La fase di tesatura viene eseguita con un sistema meccanico regolabile con apposite chiavi e controllato con una cella di carico preventivamente tarata.

In base al numero di tiranti previsti, vengono predisposti uno o più ancoraggi di prova che vengono portati a rottura. In questa fase, il carico di tesatura viene incrementato fino al raggiungimento dello sfilamento del tirante, andando dunque a registrare la resistenza massima dell'ancoraggio e verificando che questa sia superiore al valore previsto dal progetto.

Nel cantiere in esame sono stati realizzati un totale di 103 tiranti tesati fino al tiro di esercizio previsto dal progetto, compreso tra 1000 e 1500 kg. Sono stati portati a rottura 7 ancoraggi di prova, che hanno raggiunto valori compresi tra 4000 e 5000 kg, sempre superiori ai 2700 kg previsti da progetto. L'intervento Uretek MicroAnchors® si è dunque concluso con la messa in sicurezza dell'opera e degli spazi.



Uretek Italia Spa

Via Dosso del Duca, 16
37021 Bosco Chiesanuova (VR)
www.uretek.it
uretek@uretek.it

DAL CNI

TRANSIZIONE 5.0 |

“Transizione 5.0”: tutte le novità per ingegneri e periti industriali

Il Decreto è stato illustrato nel corso di una conferenza stampa alla Camera. È previsto l'inserimento di nuove categorie di ingegneri per ampliare i professionisti a cui le aziende possono rivolgersi

Il nuovo Decreto Attuativo per la “**Transizione 5.0**” mira a incentivare investimenti nel settore dell'innovazione e del risparmio energetico, offrendo aiuti economici significativi e includendo disposizioni specifiche per le professioni ingegneristiche e peritali.

Se ne è discusso nel corso di una conferenza stampa tenutasi a inizio agosto alla Camera, che ha visto la partecipazione di figure chiave nel panorama politico e ingegneristico, che hanno approfondito l'impatto e le opportunità generati dal decreto. Tra i punti salienti di troviamo il credito d'imposta fino al 45% per le imprese che realizzano investimenti con obiettivi specifici di risparmio energetico; l'inclusione, nell'agevolazione relativa ai moduli fotovoltaici, dei moduli assemblati nell'UE con celle non-UE; l'applicabilità degli incentivi per investimenti effettuati dal 1° gennaio 2024 al 31 dicembre 2025 (retroattività).

Inoltre, è stato direttamente il Ministro delle Imprese e del *Made in Italy*, **Adolfo Urso**, ad aggiungere quanto segue nel corso di un messaggio: “In analogia con quanto previsto per il **Piano 4.0** – che autorizzava gli ingegneri e i periti industriali al rilascio delle perizie asseverate sugli investimenti in beni tecnologicamente avanzati – con il decreto attuativo del **Piano Transizione 5.0** abbiamo deciso di includere gli ingegneri iscritti nelle sezioni A e B dell'Albo e i periti industriali iscritti nelle sezioni “Meccanica ed Efficienza energetica” e “Impiantistica elettrica e Automazione” tra i soggetti abilitati al rilascio delle certificazioni obbligatorie previste dalla disciplina. Ciò metterà le imprese in condizione di rivolgersi a una classe



“Il decreto per la “**Transizione 5.0**” riconosce finalmente la competenza di ingegneri e periti industriali attraverso l'abilitazione al rilascio delle certificazioni obbligatorie previste dalla normativa. Questo garantirà che solo professionisti qualificati e debitamente registrati possano certificare la conformità degli investimenti ai requisiti del decreto”
ANGELO DOMENICO PERRINI, Presidente CNI

di professionisti competente, che lavora con dedizione e impegno nel settore delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica applicata ai processi industriali”. L'iniziativa aveva già incassato il plauso dei Consigli Nazionali di Ingegneri e Periti Industriali.

L'INTERVENTO DEL PRESIDENTE DEL CNI
Angelo Domenico Perrini, Presidente

del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, ha avviato il suo intervento ringraziando il Governo e i vari Ministri coinvolti per il loro supporto nel rendere operativo il piano di Transizione 5.0, che considera una pietra miliare per la modernizzazione e l'innovazione del settore industriale italiano. “Gli ingegneri e i periti industriali – ha detto – svolgono un ruolo cruciale nell'attuazione di tali piani. Il decreto riconosce finalmente la loro competenza attraverso l'abilitazione al rilascio delle certificazioni obbligatorie previste dalla normativa. Questo garantirà che solo professionisti qualificati e debitamente registrati possano certificare la conformità degli investimenti ai requisiti del decreto”. Perrini, inoltre, ha criticato le politiche passate che a volte hanno sottovalutato le professioni tecniche a favore di “soggetti non regolamentari”, una pratica che il nuovo decreto mira a correggere. Il Presidente del CNI ha anche approfittato dell'occasione per enfatizzare l'importanza dell'aggiornamento professionale continuo, affermando che la formazione continua è essenziale per mantenere gli standard di competenza necessari nell'era della digitalizzazione e dell'innovazione tecnologica. Ha poi discusso delle implicazioni più ampie del decreto per la società civile, sostenendo che il rafforzamento delle competenze ingegneristiche non solo eleva la professione, ma serve anche agli interessi pubblici migliorando la qualità e la sicurezza delle infrastrutture e dei servizi.

Sul tema dell'**Equo compenso**, poi, si è espresso così: “È uno strumento fondamentale per garantire che i professionisti siano adeguatamente remunerati per il loro lavoro. Certe

deprevoli pratiche di lavoro professionale sottopagato non solo deprimono il settore, ma abbassano la qualità delle prestazioni, con possibili rischi per la sicurezza e l'efficacia delle infrastrutture e dei servizi. Ricordiamo che esiste una legge sull'Equo compenso ed è essenziale che le pubbliche amministrazioni e i privati rispettino determinati standard per mantenere l'integrità e la professionalità del settore ingegneristico”. Infine, sul fronte della **sicurezza sul lavoro**, Perrini ha evidenziato come sia necessario porre l'accento sulla formazione e l'aggiornamento continuo dei professionisti per assicurare non solo la conformità alle normative, ma anche per minimizzare i rischi in ambito lavorativo. Ha lamentato che troppi incidenti avvengono a causa di una formazione inadeguata o di una mancanza di conoscenza delle norme di sicurezza. Conoscere e rispettare le norme di sicurezza è essenziale per ogni cantiere e progetto ingegneristico.

A SOSTEGNO DEI PROFESSIONISTI
L'on. **Andrea De Bertoldi** (Forza Italia) ha richiamato il suo impegno nel difendere e promuovere le professioni liberali. Ha descritto come il decreto “Transizione 5.0” sia una parte fondamentale di questo sforzo, mirato a integrare pienamente le professioni tecniche nel tessuto economico e innovativo del Paese. Ha evidenziato come il decreto garantisca un'inclusione efficace e diretta delle competenze professionali nei processi di valutazione e certificazione degli investimenti. Sull'Equo compenso, De Bertoldi ha sottolineato la sua importanza nel garantire che i professionisti siano adeguata-

mente retribuiti. Ha affermato che pratiche di compensazione ingiusta possono non solo deprimere il morale dei professionisti, ma anche aumentare il rischio di corruzione e di compromessi etici. Ha esposto l'importanza di leggi che proteggano e promuovano un compenso giusto, mettendo in guardia contro qualsiasi tentativo di erodere questi principi.

Giovanni Esposito, Presidente del Consiglio Nazionale dei Periti industriali, ha evidenziato con enfasi il ruolo fondamentale svolto dalle professioni tecniche nell'economia nazionale. Ha sottolineato come tali professioni siano state essenziali per guidare l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione, soprattutto nelle piccole e medie imprese italiane, che sono la spina dorsale dell'economia del Paese. Ha lodato il decreto “Transizione 5.0” per il riconoscimento esplicito di queste professioni, indicando come la loro integrazione nelle politiche di sviluppo rappresenti una vittoria significativa per il settore, garantendo che le loro competenze siano utilizzate in modo ottimale nel processo di transizione tecnologica. Sul tema della sicurezza sul lavoro, Esposito ha sottolineato l'importanza critica della formazione e della certificazione per minimizzare i rischi nei luoghi di lavoro e per prevenire incidenti. Ha proposto l'istituzione di un registro nazionale di professionisti qualificati, un sistema simile a quello già in vigore per i professionisti della prevenzione incendi. Tale sistema, non solo eleverebbe gli standard di sicurezza ma garantirebbe anche una uniformità delle competenze su tutto il territorio nazionale, creando un ambiente di lavoro più sicuro e regolamentato. In definitiva, il Decreto “Transizione 5.0” rappresenta un passo significativo verso il supporto delle imprese italiane nella transizione verso pratiche più sostenibili e innovative. La collaborazione tra Governo e professionisti appare come un elemento chiave per il successo di questo piano. Il CNI continuerà a monitorare l'implementazione del decreto e a collaborare con le autorità per garantire che gli interessi dei professionisti siano adeguatamente tutelati e promossi.

ORDINI PROFESSIONALI |

Il CNI all'incontro tra Governo e ordini professionali

Il Presidente CNI, Angelo Domenico Perrini, ha ribadito le posizioni del Consiglio Nazionale, tra cui il principio dell'obbligatorietà dell'iscrizione all'Albo per chi svolge attività professionale e

il 31 luglio si è tenuta a Palazzo Chigi una riunione tra il Governo e i rappresentanti nazionali di ventotto ordini professionali. In rappresentanza del Consiglio Nazionale degli Ingegneri è intervenuto il Presidente, **Angelo Domenico Perrini**.

Tra i temi al centro dell'incontro le prospettive legate all'attuazione dell'autonomia differenziata regionale, la sintesi tra le norme sull'**Equo compenso** e quelle del nuovo **Codice degli appalti pubblici**, la formazione e l'accesso agli ordini, la possibilità di introdurre forme di tutela per gli esercenti e le professioni sanitarie in relazione alle norme penali.

ISCRIZIONE ALL'ALBO E LAUREA ABILITANTE

Il Presidente Perrini nel corso del suo intervento ha innanzitutto sottolineato la necessità di introdurre il principio dell'obbligatorietà di iscrizione all'Albo per tutti coloro che svolgono attività professionali (intese come quelle definite dal D.P.R. 328/2001), anche come lavoratori dipendenti in enti pubblici o aziende private. Perrini ha sottolineato come, a fronte di un milione di laureati in ingegneria, solo un quarto di loro sono ingegneri iscritti all'Albo. Si tratta di un'evidente discrasia che occorre eliminare, considerando che tre quarti degli inge-

gnieri non rispondono a obblighi deontologici, alla formazione obbligatoria e non garantiscono l'utenza con un obbligo assicurativo. In secondo luogo, Perrini ha invitato a togliere tutti gli ostacoli che si frappongono all'istituzione della laurea abilitante ai sensi dell'art 4 della legge 163/2021 per gli iscritti ai Consigli nazionali che hanno espresso la volontà di procedere in questa direzione. Va sottolineato che gli ingegneri sono stati i primi a farne richiesta. Infine, il Presidente del CNI ha invitato a procedere alla riforma del D.P.R. 169 per introdurre un principio di tutela di genere e per regolamentare il voto a distanza, allo stato definito da

sentenze in sede giurisdizionale.

IL SOSTEGNO DEL GOVERNO

Il Governo, rappresentato dal Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio, **Alfredo Mantovano**, dal Ministro del lavoro e delle politiche sociali, **Marina Calderone**, dal Ministro dell'economia e delle finanze, **Giancarlo Giorgetti**, dal Ministro della salute, **Orazio Schilaci**, dal Viceministro della giustizia, **Francesco Paolo Sisto**, e dal Sottosegretario alle imprese e al *Made in Italy*, **Fausta Bergamotto**, ha ribadito l'attenzione nei confronti degli ordini professionali quali elementi qualificati e qualificanti del “Sistema Italia”,

ognuno nella propria autonomia, ma nel quadro comune della difesa dell'interesse nazionale. Nel corso della riunione, il Governo ha chiarito che – in vista del confronto con le regioni che hanno richiesto o richiederebbero l'attribuzione di nuove funzioni, anche in materia di regolazione delle attività professionali – alle regioni non sarà devoluta la competenza in merito all'istituzione di nuovi albi professionali. Ferma restando la possibilità di costituire albi meramente ricognitivi o di comunicazione e di aggiornamento che riguardano professioni già riconosciute dalla legge statale. Per quanto riguarda la delicata questione dell'Equo compenso, è stata ribadita l'intenzione di trovare un punto di equilibrio che consenta di garantire la giusta retribuzione ai professionisti che ricevono incarichi dalle pubbliche amministrazioni. Infine, si è stabilito che i singoli ministeri vigilanti attiveranno tavoli tematici specifici per approfondire il confronto sulle altre istanze proposte dai rappresentanti dei professionisti.

BARRIERE ARCHITETTONICHE |

Piani per l'eliminazione delle barriere architettoniche: il CNI all'insediamento del tavolo tecnico

Il tavolo definirà lo stato di attuazione dei PEBA e ne migliorerà l'applicazione. In rappresentanza del CNI il Segretario e delegato, Giuseppe Maria Margiotta



infrastrutture e dei trasporti e del Ministero per la disabilità. I lavori sono stati introdotti dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, **Matteo Salvini**, e dal Ministro per le Disabilità, **Alessandra Locatelli**, che hanno partecipato all'intera seduta.

Il tavolo lavorerà per definire lo stato di attuazione dei PEBA e migliorarne l'applicazione, proponendo ai ministri promotori linee guida aggiornate e soluzioni normative omogenee sul territorio nazionale. Il coordinatore del Tavolo Tecnico, **Mario Barbuto**, Presidente dell'Unione Italiana dei Ciechi e degli Ipovedenti, nella sua presentazione ha indicato le principali linee di lavoro che saranno sviluppate nei prossimi mesi utilizzando alcune parole-chiave: norme, incentivi, formazione,

nuove tecnologie, informazione, comunicazione. Ha auspicato, inoltre, il raggiungimento di risultati concreti e fattibili, secondo le direttive indicate nel decreto istitutivo.

INGEGNERI PROTAGONISTI DEI PROGETTI

La riunione, che si è protratta per poco più di un'ora, ha visto gli interventi solo di alcuni dei rappresentanti dei molti enti partecipanti al tavolo, tra cui **Enrico Agosti** di ANMIC, **Stefano Zanut** del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco e **Giuseppe Margiotta**, Segretario e delegato del Consiglio Nazionale degli Ingegneri. Margiotta ha sottolineato come tutte le tematiche affrontate vedano come protagonisti a vario titolo gli ingegneri, che intendono mettere a dispo-

sizione le proprie competenze anche come impegno etico e deontologico. "L'IA, la domotica, la sicurezza inclusiva, le infrastrutture, i trasporti e l'impiantistica per la mobilità, tutta l'edilizia, pubblica e privata - ha detto Margiotta - sono aspetti diversi della progettazione universale, che vede le professioni tecniche artefici fattivi e responsabili e, fra esse, quella degli Ingegneri in primo piano. Le città stesse nel loro complesso devono essere il luogo in cui ogni persona possa muoversi in sicurezza e, perché no, in comodità".

Nel suo saluto iniziale il coordinatore del Tavolo ha voluto ringraziare il CNI per aver inviato alla vigilia dell'incontro un primo documento di sintesi della normativa vigente in materia di barriere architettoniche, predisposto con la preziosa collaborazione dell'avv. **Lorenzo Passeri**, consulente della Fondazione CNI.

Lunedì 29 luglio, nella biblioteca Nomentana del MIT, si è insediato il tavolo tecnico per l'analisi e la definizione di elementi utili a un'azione

strategica in materia di **Piani per l'eliminazione delle barriere architettoniche** (PEBA), previsto dal Decreto interministeriale del 17 marzo 2024 del Ministero delle

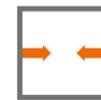


Crepe nei muri? Cedimenti? Necessità di aumento della portanza di strutture?

Uretek risolve con iniezioni di resine

Sopralluogo e preventivo gratuiti!

Numero Verde
800 200 044



RIDOTTO
ACCANTIERAMENTO



SOLUZIONI
NON INVASIVE



MESSA IN OPERA
RAPIDA



RISULTATO
IMMEDIATO

A pag. 27 un nostro intervento di stabilizzazione di un muro controterra



Inquinamento indoor, così monitoriamo la Basilica di San Pietro

Una startup ha sviluppato "nose4.0", sistema totalmente IoT che si basa su tre passaggi fondamentali



CARATTERISTICHE DEI SENSORI

PM10 PM2.5: 0 - 1000 µg/m3; ± (10% MV);
TVOC: 0 - 60,000 ppb; ± (10-15% MV);
Radon: 0 - 4.000 Bq/m3 (sensibilità 4 Bq/m3);
CO₂ (NDIR): 0 - 40,000 ppm; ± (30 ppm + 3% mV);
Temperatura: 0 - 65 °C; ± (0.4 °C + 0.023 x (t [°C] - 25 °C));
Umidità: 20-80%; ± (3% RH (0-100% RH)).

La scarsa ventilazione è la causa principale del fenomeno chiamato "sindrome dell'edificio malato"

vengono inviati via internet, con comunicazione protetta e dedicata (WiFi o LTE), in una piattaforma cloud (HUB) in cui vengono archiviati ed elaborati da algoritmi dedicati che controllano i dati in tempo reale e valutano il rischio di aggressione da agenti inquinanti o agenti patogeni presenti nell'aria. L'ecosistema si completa con schede IoT che, attraverso algoritmi in cloud, consentono di governare sistemi di ventilazione meccanizzata di terze parti in modo da avviare la ventilazione solo per il tempo necessario al ripristino delle condizioni ottimali di qualità dell'aria.

INSTALLAZIONE A SAN PIETRO

Questo sistema è attualmente installato in numerosissime realtà

tra cui la **Basilica di San Pietro** e viene utilizzato nell'ambito del progetto Emissioni "0" che si pone l'obiettivo di portare la Basilica e il complesso di edifici di pertinenza a raggiungere "emissioni nette zero" nel percorso verso il Giubileo del 2025. In particolare, il compito di Befreest consiste nel supportare la verifica del livello di pressione inquinante presente all'interno della Basilica e nella individuazione di eventuali soluzioni legate al ripristino delle condizioni ambientali al fine di proteggere l'enorme quantità di visitatori che interessano la Basilica stessa e che, nel 2025, crescerà in maniera importante.

In secondo luogo, i dati raccolti saranno utilizzati anche per valutare il potenziale impatto sulla parte monumentale della Basilica: dai mosaici alle numerose e uniche opere d'arte presenti. La peculiarità del sistema installato - in particolare, la facilità di installazione, la possibilità di gestire da remoto la qualità delle rilevazioni e la frequenza di monitoraggio - consentono di realizzare un gemello digitale della Basilica per il tema della qualità dell'aria ed essere utilizzati per mantenere, in questo ambito, il livello di sostenibilità sempre molto elevato.

DI FABIO CERINO*

L'inquinamento atmosferico costituisce il principale rischio ambientale per la salute dell'uomo. L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) stima che a questo fenomeno globale siano associate 7 milioni di morti premature ogni anno. Di queste, almeno 4 milioni sono causate dall'inquinamento indoor. I principali inquinanti che interessano gli ambienti interni sono **PM10**, **PM2.5**, composti volatili organici, gas radon, formaldeide, ma anche ossidi di azoto e anidride carbonica che non è un inquinante, ma un importante monitore delle attività antropiche all'interno degli edifici. Insieme all'Università di Bari abbiamo così valutato il livello di concentrazione di CO₂ e la correlazione con il livello di trasmissibilità di SARS-CoV-2 all'interno degli edifici scolastici (<https://bit.ly/4cOGmQX>). La lunga permanenza in luoghi contaminati da questi agenti inquinanti, organici e

inorganici, produce la decadenza del benessere delle persone. Nella maggior parte dei casi, la scarsa ventilazione è la causa principale del fenomeno chiamato "sindrome dell'edificio malato". In particolare:

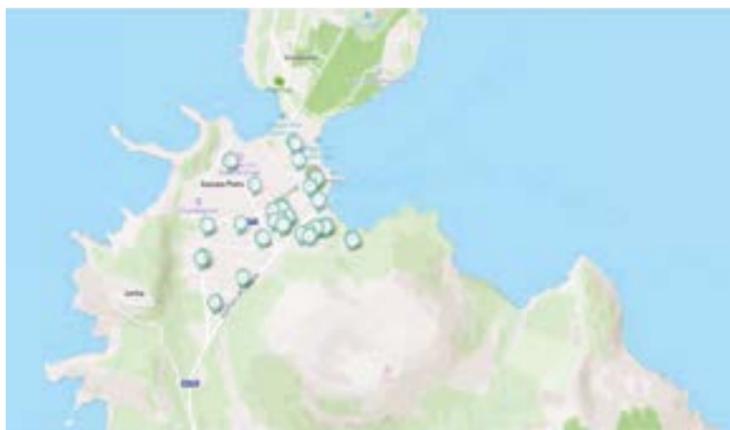
- **le polveri sottili** sono causa di ictus, malattie respiratorie, carcinoma polmonare, malattie cardiovascolari;
- **i composti volatili organici** provocano disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute. Alcuni di essi sono riconosciuti cancerogeni;
- **il gas radon** è la seconda causa di tumore ai polmoni dopo il fumo di sigaretta;
- **la formaldeide** produce, nel breve periodo, irritazione oculare, cutanea e del cavo orale, tosse, cefalea, sonnolenza mentre per esposizioni croniche è causa di insorgenza di tumore.

ECOSISTEMA IOT

Per ridurre gli effetti della sindrome dell'edificio malato, Befreest - startup innovativa tarantina fondata

dallo scrivente e da Fabio D'Aniello - ha sviluppato "nose4.0". Si tratta di un ecosistema totalmente IoT che si basa su tre passaggi fondamentali: **monitoraggio continuo dei principali inquinanti, cloud computing e ricambio/trattamento IoT dell'aria.**

I dispositivi misurano continuamente con frequenza di campionamento di 2 minuti (10' per il radon) la concentrazione di PM (10, 2,5), radon, formaldeide, TVOC, CO₂, temperatura e umidità. I dati raccolti dai dispositivi



È SULL'ISOLA DI VULCANO

Il sistema è stato inoltre utilizzato nel progetto di monitoraggio della concentrazione di CO₂ e di H₂S in 40 abitazioni dell'isola di Vulcano commissionato da Arpa Sicilia per conto della Protezione Civile. Attraverso la tecnologia sviluppata è stato realizzato un sistema totalmente automatico che rileva costantemente la concentrazione dei due gas, invia i dati nel cloud, con il supporto di comunicazione LTE, in cui avvengono elaborazioni costanti finalizzate alla verifica dei livelli di rischio presenti e allertare in caso di emissioni dannose misurate nelle abitazioni le centrali della Protezione Civile, di Arpa Sicilia e della Croce Rossa con l'obiettivo di poter avviare le opportune contromisure per la protezione della popolazione.

*INGEGNERE ISCRITTO ALL'ORDINE DI TARANTO, CEO BEEFREEST

TEKNA CHEM

Costruire bene si può, perché non farlo?

La nuova edizione di Concretezza vedrà una novità importante: la presenza dei “Decisori”

DI SILVIO COCCO

Penso sia giunto il momento di fare il punto e per farlo ho voluto fortemente dare a questa nostra Concretezza 2024 un nuovo format; anzi credo stiamo utilizzando lo stesso format di **Concretezza 2019** leggermente modificato nella composizione degli argomenti, ma fortemente nella struttura dei partecipanti: l'ultima edizione ha registrato la mancanza ai tavoli di una forza di comunicazione importante, ma soprattutto la mancanza di un tavolo di quelli che abbiamo voluto nominare i “Decisori”. È estremamente importante la presenza e quindi l'ascolto diretto e la partecipazione attiva a quelle che saranno le tematiche che affronteremo in questa nostra edizione di Concretezza.

Non vogliamo ovviamente porre sui tavoli di discussione nessuna accusa, ma intendiamo solo capire il perché; capire le motivazioni, se mai ce ne fos-

sero, della situazione che stiamo vivendo: sono coscienti che il mio, meglio, il nostro desiderio può sembrare un'utopia, ma restare inermi e subire questo stato di cose ci sembrava troppo. Non è certamente quello che desideriamo.

Tuttavia, se anche questo tentativo andasse a vuoto, non finirò i miei giorni con l'angoscia di non aver fatto nulla, l'inerzia è sempre stata la mia tortura.

Abbiamo quindi approntato un “libretto dei perché” e cercheremo insieme di dare una risposta plausibile, di darci una ragione e magari – attraverso i “Decisori” – cercheremo insieme le soluzioni. I tavoli di discussione rappresentano l'intera catena del nostro mondo: dalla scuola per arrivare alle stazioni appaltanti e ai “Decisori”.

Questa edizione potrà, forse, ridurre drasticamente i “se lo avessi saputo prima” o i “non eravamo a conoscenza” e anche i “potevate dircelo”.

Certo è inconfindibile il fatto che il

mondo delle costruzioni sta attraversando innumerevoli criticità. E sono proprio queste criticità che ne complicano la sua sana crescita. Tanta, troppa confusione;

le colpe sono sempre di qualcun altro e possibilmente di chi in quel momento non c'è. E proprio questo è il punto: Concretezza ha voluto fortemente un format par-

ticolare che prevede la presenza di tutti i tavoli che compongono l'intera catena del costruire. In tal modo, avremo un confronto diretto fra tutti gli interessati.



Concretezza: cos'è, com'è e perché?

Un pensiero insieme lucido e appassionato per illustrare l'evento, pensato dall'Istituto Italiano del Calcestruzzo, che si terrà nel Castello di Rivalta il 24 e 25 settembre

DI MASSIMO LUCIDI

Ci sono tanti appuntamenti di settore, incontri e persino fiere, che per diventare “eventi” necessitano di qualcosa che puoi trovare immediatamente partecipando a Concretezza. Una spinta autentica e originale, dal basso, e una sana voglia di riconoscersi attorno alla passione per il proprio lavoro, che necessita per crescere, di un confronto libero tra competenze, visioni e opportunità. Ecco.

Cos'è Concretezza?

Concretezza è l'evento annuale al

Castello di Rivalta, ideato dall'Istituto Italiano del Calcestruzzo, e fortemente voluto dalla lunga filiera professionale delle costruzioni, in primis del calcestruzzo, che torna dopo il Covid per rivendicare il principio fondamentale che “progettare bene e costruire meglio” rende le opere più sicure e sostenibili. Di fatto, tra case, città e infrastrutture si costruisce il futuro comune, nel segno di salute, sicurezza e sostenibilità. Nella verità oggettiva delle cose ben oltre gli slogan. È l'incontro tra professionisti appassionati e orgogliosi del proprio lavoro “che sa di futuro” e che vogliono confrontarsi alla pari per condividere

le migliori pratiche e soluzioni alle sfide comuni.

Com'è Concretezza?

È un confronto per tavoli tematici tra tutte le diverse competenze coinvolte nel mondo delle costruzioni e del calcestruzzo in particolare. Il protagonismo è dato alle competenze e le opinioni che animano il confronto partono dal basso, dall'esperienza in campo: storie vissute di impegno e creatività, di studio e di condivisione alla pari di problemi e soluzioni, di soddisfazioni e preoccupazioni. Perché tenere sotto controllo i tempi e i costi, si deve fare mettendo al primo posto il “fare

bene”; perché solo “fare il bene” si traduce con le parole sicurezza, durabilità, salute. E questo a volte richiede l'ascolto dei professionisti, per levare poi una voce comune; per restituire dignità alle maestranze, protagonismo alle competenze. Non si può sempre abbassare la testa di fronte alle contingenze. Servono visioni corali, partecipazione e consapevolezza. Ecco com'è Concretezza: il luogo del confronto guidato dal buonsenso. E dal sorriso che si deve al prossimo, al collega che in una logica di mercati globali e allargati, di coda lunga del mercato non è in realtà quasi mai un competitor, tanto meno diretto.

Perché Concretezza?

Serve uno spazio per ritrovarsi e riconoscersi, per condividere conoscenze e opportunità, creare nuovi tavoli e aprire stazioni di lavoro comuni. Se a questo spazio diamo un'anima con la spinta e l'energia giusta di non ritrovarsi per conformismo e perbenismo, ma per “concretezza” sulle cose e gli obiettivi allora quello spazio ha un'anima e diventa un luogo. Il Castello di Rivalta appare quindi la scelta giusta, il luogo, metafora di bellezza e sostenibilità che vuol dire equilibrio e rispetto. I valori costitutivi di Concretezza. Parola che a noi piace perché “essere concreti” è nel fare impresa a tutte le latitudini, specie in Brianza con la proverbiale laboriosità lombarda che non si chiude in un castello dorato, ma si schiude al mondo e ne valorizza le opportunità. E dunque legge “concrete” (in inglese), come cemento armato e lo prepara alle sfide del tempo e dei mercati imprevedibile e orgoglioso della propria storia. La storia dell'Italia costruita nei millenni.



BIM



BIM Stories

Storie di Bimizzazione di organizzazioni tecniche

Di Livio Izzo*

Nelle nostre interviste precedenti abbiamo spesso (o sempre?) accennato al supporto esterno di cui le organizzazioni hanno bisogno nel percorso di BIMizzazione, ma non abbiamo ancora approfondito la natura e la tipologia di supporto di cui si parla.

Un primo livello di supporto viene quasi sempre dalle organizzazioni che vendono le licenze del software di *authoring* che propongono di solito anche una formazione, sia di base che avanzata, sul software che distribuiscono.

Si tratta però (quasi) sempre di formazione sostanzialmente *all purpose*, che forma su tutto quanto un software è capace di fare, spesso senza neppure costruire un programma *ad hoc* sulle specifiche esigenze del cliente; anche perché, bisogna dirlo, quest'ultimo non parte mai programmando al 100% cosa riuscirà a BIMizzare dei propri processi e progetti, perché anche qui vige la regola aurea che lo sviluppo deve sempre dare benefici maggiori dei costi e non per tutte le BIMizzazioni possibili è garantita questa disuguaglianza.

DA SUPPORTO DI BASE A MODELLO PERSONALIZZATO

D'altronde, il *“vendor”* vi vende un'automobile di un certo marchio e di un certo modello, ma siamo noi, prima di lui, a sapere cosa ne vorremo fare.

Finanche le norme sulle competenze sono generiche: inquadrano le 4 figure ormai note della UNI 11337-7 (*Specialist, Coordinator, Manager, CDE Manager*), ma non entrano nel merito, per esempio, se uno *Specialist* deve modellare una struttura in legno, piuttosto che in cls in opera

o in cls prefabbricato o se un *BIM Manager* deve sviluppare, o almeno individuare, le specifiche di un *plug-in*. Eppure le competenze necessarie, nei diversi casi, sono molto diverse.

In realtà, come abbiamo visto nelle varie interviste precedenti, le applicazioni di ciascuna organizzazione differiscono di poco, di tanto o addirittura completamente da quanto necessario ad altri. Ricordiamo, per esempio, la produzione di sale operatorie prefabbricate totalmente diverse da quanto serve alla PA che a sua volta è molto diverso dall'HBIM e così via. In pratica, tutto l'ambiente di lavoro, all'interno di un software di *authoring*, va personalizzato in termini di famiglie/oggetti, parametri, produzione di elaborati che devono dialogare con i software a valle, esecutivi, o a monte, di modellazione fem e verifica.

CATEGORIE DI “VENDORS”

Sono pochi i *“vendors”* che vogliono spingersi oltre al supporto di base per loro stessa organizzazione commerciale che, per carità, è del tutto comprensibile, ma che lascia spesso il neofita a non riuscire a costruirsi un ambiente di lavoro efficace e ottimizzato, portando spesso al fallimento del processo di BIMizzazione.

Un numero più ristretto di *“distributori di software”* si calerà un po' più approfonditamente nelle tematiche del cliente, producendo formazione *tailorizzata* e provvedendo a una consulenza a gettone, ma anche questa formula è spesso insufficiente a BIMizzarsi in tempi ragionevoli e senza troppe prove e errori.

Un terzo e ultimo livello di *“vendors”* sono disposti – sempre se prima compri il loro software e la loro formazione di base – a inte-

grare il progetto con una messa a punto dell'ambiente di lavoro fatta da loro, con un progetto *ad hoc* di sviluppo che individui capillarmente gli obiettivi (flussi di lavoro, proprietà dei manufatti, livello di dettaglio degli stessi etc.). Ma su questo terreno ti seguiranno a fatica, con molti solleciti, perché non è il loro *core business*.

La successiva tipologia di organizzazione di supporto alla BIMizzazione che troviamo sul mercato è invece di chi, non avendo alcuna funzione né legame commerciale con un certo software, ha sviluppato una tale competenza e specializzazione in ambiente BIM che offre SOLO una consulenza e/o una attività di sviluppo software per raggiungere gli obiettivi condivisi con il committente. Questo è il loro *core business* e qui si ritrova tutto lo spirito di collaborazione tipico dei rapporti professionali. Si tratta spesso o di studi di ingegneria evoluti o, più spesso, di società di ingegneria nate per crescita di precedenti studi professionali che sono passati dalla progettazione come *service*, alla



Ing. Massimo Speziani, BIM Manager

progettazione in BIM, alla consulenza per la BIMizzazione di organizzazioni tecniche.

La realtà che ci ospita in questo numero appartiene a questa fascia o tipologia di modello di *business* che, naturalmente, può presentare innumerevoli varianti e ciascuno potrà trovare la propria strada, ma sappiamo che dal racconto di una storia specifica e concreta possiamo avere mille stimoli per immaginare come orientare la nostra.

Ringraziamo, quindi, l'Ing. Massimo Speziani per condividere con noi il processo che lo ha portato a fare del BIM l'ingrediente maggioritario della sua attuale attività. Quale è stato il percorso e quali le spinte che lo hanno portato a questa formula professionale? Quali le competenze necessarie?

Ing. Speziani, può descriverci le diverse attività della vostra organizzazione (con le rispettive percentuali di massima sul totale)?

La principale attività è quella dello sviluppo di software per l'automazione delle procedure in ambito BIM per la parte di ingegneria strutturale e infrastrutturale. Tale attività può considerarsi pari all'80% del complessivo. Per la restante, svolgo attività di consulenza come *BIM Manager* e/o *Project coaching* su progetti di grandi dimensioni, sempre con tecnologia BIM.

Qual è il vostro mercato di BIMizzazioni? Sia come zona geografica, ma anche come tipologia di organizzazione dove è più adatto il vostro intervento e perché?

Il principale mercato è l'Europa, seguito da Stati Uniti e Canada. Nella maggior parte dei casi parliamo di attività presso società di medie-grandi dimen-

sioni secondo generalmente due modalità: aziende che hanno già adottato la metodologia BIM e hanno necessità di migliorare/velocizzare le procedure; oppure società che devono organizzarsi per gestire con metodologia BIM un progetto. Come tipologia di società sono generalmente società di ingegneria e architettura, ma in alcuni casi anche *software house*.

Può descrivere il flusso operativo di un vostro progetto di sviluppo? In particolare, quali sono le figure con cui vi interfacciate per passare da un'idea a un progetto di sviluppo e, successivamente, al percorso vero e proprio?

L'ideazione di un progetto di sviluppo in ambito BIM, passando per l'ottenimento del contratto fino alla consegna, prevede generalmente diverse fasi che coinvolgono *stakeholder* specifici per garantire il completamento del progetto.

Solitamente la sequenza è la seguente:

- ideazione del progetto: il *project manager* o la parte dirigenziale effettua delle analisi di mercato per determinare delle modalità che rendano più competitiva l'azienda. Il mio ruolo in questo caso è quello di individuare delle possibili soluzioni ed eventuali altre possibilità a seguito di un'analisi dell'azienda stessa e dell'identificazione, raccolta e analisi dei requisiti;
- acquisizione del contratto: nel caso di parere favorevole si passa alla contrattazione e alla definizione di un possibile contratto con *team* legale, *project manager* e dirigenza. L'obiettivo è finalizzare i dettagli del contratto e l'ambito del lavoro, definire gli obiettivi, le tempistiche e i risultati finali del progetto;
- avvio del progetto e sviluppo: si coinvolgono gli sviluppatori e gli ingegneri QA. Si configura l'ambiente di sviluppo e il sistema di controllo della versione e si sviluppano le funzionalità software



Building Information Modeling

in cicli iterativi, ovvero in *sprint*. Si monitora l'attività in modo che tutto funzioni come previsto;

- produzione manuali operativi;
- chiusura e valutazione del progetto. *Stakeholder* coinvolti: *project manager*, rappresentanti del cliente, membri chiave del *team* di progetto;
- supporto post e manutenzione: si segue l'evoluzione del progetto in base a richieste successive.

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

Un primo approccio al *Building Information Modeling* avvenne nel 1999 con una prima visione esplorativa alla piattaforma ArchiCAD all'inizio degli studi universitari. La prima svolta importante avvenne intorno al 2005 quando fu introdotto Revit Structure e ne vidi una dimostrazione *online*. In quegli anni, parallelamente agli studi universitari, lavoravo in uno studio di ingegneria/architettura con esperienza nella progettazione di facciate continue in cui veniva usato il software di calcolo Robot Millennium. Le prime presentazioni in cui veniva mostrata la potenzialità di accoppiamento di un sistema BIM e del calcolo strutturale suscitò un notevole interesse: avrebbe cambiato radicalmente la modalità di interazione con i software di calcolo. Ricordando poi i tempi precedenti in cui studiavo la sintassi di *input* tramite file di testo per i software di calcolo, non ebbi dubbi nel continuare gli studi in tale direzione. Era sempre in quegli anni, prima dell'entrata effettiva nel mondo del lavoro, che coltivavo parallelamente la mia passione per la programmazione informatica in quello che pensavo fosse la giusta simbiosi tra ingegneria applicata (Civile-strutture) e informatica. Finiti gli studi universitari, ottenni un lavoro come *Application Engineer* presso una società di consulenza Autodesk e da lì a breve un primo lavoro di sviluppo di un software per l'automazione del calcolo dei serbatoi in cemento armato sulle piattaforme menzionate in precedenza.

Quale segmento delle vostre attività è stato BIMizzato per primo e con quali aspettative?

Paradossalmente è stata quella parte dell'attività che ancor oggi solo un numero bassissimo di aziende utilizza nell'attività. Ovvero, la convergenza del modello BIM e dei software di calcolo. L'aspettativa era quella di poter avere un modello informativo per pilotare i calcoli e che fungesse da preprocessore. Questo doveva essere la base anche per quello che era un sistema di ottimizzazione strutturale. Erano i tempi del SAIE, forse il 2010, in cui incontrai un collega ingegnere che aveva questa

stessa visione e iniziammo i primi test in parallelo. Allora la tecnologia era abbastanza indietro, ma le mie conoscenze informatiche mi permisero di arrivare a dei risultati utilizzabili internamente seppure non ancora maturi per il mercato.

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?

Nei primi progetti BIM affrontati nel secondo decennio degli anni 2000 si può dire che è sempre stato un dirigente o *project manager* visionario delle aziende a decidere di affrontare un progetto con metodologia BIM o uno sviluppo. In quegli anni, la conoscenza del tema era abbastanza limitata e l'applicazione a un progetto non era facilmente prevedibile in termini di risultati. Il primo progetto degno di nota fu quello di una città intera in cui l'applicazione di queste tecnologie era fondamentale per avere dei modelli federati di più discipline. Le problematiche erano molteplici: urbanistiche, problemi per gli scavi su roccia, idraulici etc. Quindi ogni scelta progettuale aveva impatti anche importanti sulle altre discipline. Questo è lo stesso anche nei progetti di sviluppo. Generalmente il responsabile dell'ufficio tecnico parte con un'indagine di mercato sulle tecnologie per individuare soluzioni di miglioramento e velocizzazione delle procedure. Da parte mia segue un'analisi e una possibile soluzione. A distanza di alcuni anni l'evoluzione del mercato in ambito BIM è molto frenetica anche alla luce di quello che sarà il BIM 2.0. In questa ottica anche le soluzioni a cui sto lavorando vanno in questa direzione.

Che tipo di risorse esterne avete coinvolto e con quale processo li avete individuati? Oggi avete prevalenza di informatici prestati all'architettura o di progettisti architettonici e strutturali prestati all'informatica? Oppure avete risorse umane con competenze distinte?

La preferenza è quelle di avere personale con competenze doppie, progettazione e informatica, con prevalenza di una delle due. Nella mia esperienza professionale ho lavorato con aziende molto piccole e con multinazionali. I gruppi più evoluti a cui ho preso parte sono composti da personale quasi sempre con doppia laurea. Quello che guardo solitamente è anche la specializzazione sui temi, è importante avere una conoscenza elevata e specifica sia su settori della progettazione o dell'informatica.

Per le risorse interne vi siete appoggiati alle qualifiche previste dalla UNI 11337 o avete

cercato/formato figure con un profilo specifico? E soprattutto, è prevalsa l'evoluzione delle competenze progettuali verso la tecnologia BIM o di competenze informatiche verso la progettazione?

Per il supporto interno, disponendo già delle competenze informatiche legate al mondo della progettazione, la ricerca è stata svolta per trovare persone con competenza progettuali specialistiche e orientamento verso la tecnologia BIM. D'altronde, uno dei criteri adottati è sempre stato quello della stretta connessione con le esigenze di un settore e della proposta di rapide soluzioni al problema tradotte con un approccio informatico.

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

Il primo progetto di implementazione ha avuto un esito certamente positivo; è stato anche pubblicato *online*. Le attese sono state soddisfatte con una notevole riduzione dei tempi tanto che oggi, a distanza di più di 15 anni, è tuttora in uso con i dovuti aggiornamenti eseguiti nel tempo. Un periodo così lungo ha determinato poi una scelta di revisione completa di alcuni concetti operativi 3 anni fa, tanto che oggi la soluzione risulta nettamente più flessibile e potente di quella originaria.

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

Certamente l'adozione di queste tecnologie porta a dei cambi radicali nelle aziende in cui vengono implementate. Generalmente uno degli aspetti che si poteva ritenere frenante all'interno delle aziende è come questi sistemi di automazione potessero portare a una riduzione del personale trovando un ostacolo nel personale stesso che avrebbe dovuto usare questi sistemi. Tuttavia, ciò non è mai avvenuto, tanto che le aziende che hanno portato a maturazione tali processi hanno assunto nuovo personale come conseguenza della possibilità di prendere un maggior numero di lavori. Altro aspetto che generalmente ostacola è il timore di cambiare la prassi quotidiana. Questo certamente determina un impegno aggiuntivo, ma i suoi risultati portano l'azienda a una maggiore competitività. D'altro canto, la presenza di figure nel gruppo dirigente di un'azienda che conoscono i benefici del sistema può giovare all'implementazione di tali processi, ma ogni parte coinvolta per il successo deve avere la convinzione della strada da percorrere o acquisirla nel corso della transizione.

In quali altri ambiti o segmenti dell'attività avete sviluppato con successo o intendete sviluppare la BIMizzazione? In quali l'avete

ritenuta non conveniente e/o avete ottenuto insuccessi?

L'ambito principale dell'attività sui cui è concentrato lo sviluppo è quello dell'ingegneria strutturale, in particolare l'automazione della documentazione e delle procedure di calcolo. Charamente il successo dipende da quanto le varie aziende usano le varie possibilità introdotte. Attualmente posso dire che nessuna azienda usa al 100% la soluzione attualmente disponibile; arriviamo a percentuali massime del 40-45%. Un ambito che è stato ritenuto troppo rischioso e non portato più avanti è quello delle procedure automatiche di *scan to BIM*.

Avete avuto esperienza di interazione del BIM con altre tecnologie come, per esempio, l'Intelligenza Artificiale, i droni e/o i rilievi digitali?

Sì, il tema dell'intelligenza artificiale e del BIM è stato centrale fin dai tempi universitari. Il primo approccio avvenne nei primi anni lavorativi con lo sviluppo di un software per l'ottimizzazione multi obiettivo vincolata in AutoCAD Civil 3d dei movimenti terra per la realizzazione delle strade di cantiere, che venne successivamente adottata da una multinazionale. Si può parlare di IA 1.0, ovvero dei primi sistemi di progettazione generativa. Era il sistema, dato il punto di partenza e di arrivo, a proporre delle ipotesi progettuali. Per dare un'idea, ne poteva elaborare circa 500 al minuto e 500 erano anche i modelli BIM generati. Possiamo oggi parlare di IA 2.0 e nei prossimi mesi presenterò un sistema più evoluto sulla parte di progettazione strutturale.

Per quanto riguarda il rilievo con droni e *laser scanner*, è un tema su cui ho investito negli anni. In particolare, presentai nel 2015 alla conferenza BIM World a Parigi un sistema chiamato *DotShape* che era semplicemente un prototipo in grado potenzialmente di inserire e identificare un oggetto BIM generico all'interno della nuvola di punti. Attualmente questo tema è seguito nell'ambito delle ispezioni delle infrastrutture esistenti.

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

I software utilizzati sono principalmente Autodesk Revit, Civil 3d Navisworks e Construction Cloud. Questi programmi mi permettono di coprire tutti gli ambiti di implementazione BIM, come strutture a telaio, ponti, gallerie, strutture in legno etc.

Per quali applicazioni avete sviluppato appositi plug-in o addirittura avete sviluppato un vostro software integrativo dell'ambiente di sviluppo? Siamo sempre, per definizione, nell'ambito dei plug-in?

Il *plug-in* principale sviluppato ormai da 10 anni è Precast Designer for Revit. Può essere definito un *plug-in* di Revit in quanto accentra tutte le funzioni per la creazione di connessioni strutturali, disegni, profili longitudinali e calcoli strutturali. Dal punto di vista tecnico è certamente un *plug-in*, anche se le sue dimensioni sono pari a quelle di alcuni programmi commerciali, tanto che è la base di altri programmi derivati *stand alone*.

Avete sviluppato un vostro ACDat/CDE e lo trovate uno strumento utile/necessario per la vostra operatività o lo demandate ai vendors delle majors?

L'ACDat è uno strumento ormai fondamentale nell'attività e che si sta sempre più integrando con le piattaforme menzionate in precedenza. Non è mai stata presa in considerazione la volontà di sviluppare un ambiente proprietario affidandosi agli strumenti disponibili sul mercato la cui evoluzione è molto rapida.

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

Nei processi BIM il numero di persone è variabile. Posso dire di avere avuto l'opportunità di partecipare a un enorme progetto verso il 2010 di creazione di un modello BIM di una nuova città intera in Libia. Erano i tempi in cui il concetto di figure BIM non era ancora ben definito. In quell'occasione ebbi l'opportunità di impostare il processo BIM per più di 50 persone. Fu una delle prime esperienze in cui anche i software BIM non avevano certamente il livello di maturità attuale. Nei progetti che ho seguito nei tempi recenti i ruoli sono tanti e la specializzazione sempre più elevata; a parte i ruoli normativi su progetti più strutturati, ci sono gruppi che si occupano solo delle validazioni dei modelli IFC, o gruppi all'interno del *team* deputati alla creazione e manutenzione e degli *script* Dynamo. Certamente, per il successo dei progetti menzionati in precedenza, la figura del *BIM Manager* interno all'azienda di riferimento è fondamentale.

Avete registrato un vantaggio competitivo, sul mercato, per merito della vostra maturità digitale e specializzazione? In poche parole, la vostra specializzazione vi garantisce un mercato soddisfacente?

La specializzazione maturata dai primi anni 2000 mi ha dato l'opportunità di accedere a mercati internazionali anche al di fuori dell'Europa, e di avere legami duraturi con aziende che hanno permesso di evolvere nelle procedure BIM e entrare in campi che possiamo definire di ricerca applicativa.

*ESPERTO CNI PRESSO COMMISSIONE BIM - UNI



OPEN INNOVATION

Realtà aumentata e realtà virtuale: il loro utilizzo nelle aziende

Un potenziale straordinario per vari settori



Ingegneri e neolaureati innovatori cercasi

Tornano, per il 14esimo anno, i Premi "INGegnere INNOvativo" e "TESista INNOvativo Memorial Ing Luigi Bertelè", organizzati dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, con la collaborazione della Commissione Innovation & Project Management.

La prima iniziativa intende promuovere la cultura dell'innovazione premiando chi (tra gli iscritti all'Ordine di Torino), attraverso le proprie competenze e l'attività svolta, ha saputo particolarmente distinguersi nello sviluppare progetti mirati all'innovation come fattore distintivo e competitivo della propria professionalità. Al primo classificato spetterà un premio di 3.000 euro. La seconda è destinata ai neolaureati dei corsi di Laurea in Ingegneria (vecchio ordinamento oppure laurea magistrale) di tutte le Facoltà di Ingegneria italiane che abbiano svolto una tesi di laurea su un argomento ritenuto innovativo rispetto allo stato attuale dell'arte. Saranno prese in considerazione le tesi discusse nel periodo giugno 2022 - ottobre 2024; 2.000 euro in palio per il vincitore. La partecipazione a entrambi i concorsi è gratuita.

Per scaricare il bando dei Premi e la relativa modulistica è sufficiente collegarsi al sito dell'Ordine, alla pagina: <https://torino.ordineingegneri.it/blog/2024/07/08/al-via-i-premi-ingegnere-innovativo-e-luigi-bertele-2024/>

La documentazione di partecipazione, per entrambe le iniziative, dovrà essere presentata entro le **ore 11.00 del prossimo 22 novembre**.

DI VINCENZO GERMANO*

Dando seguito a quanto già analizzato nell'articolo precedente (si veda *Il Giornale dell'Ingegnere* n.5/2024, ndr.), abbiamo visto come, per quanto spesso vengano considerate la stessa tecnologia, la **realtà aumentata** (dall'anglosassone *Augmented Reality* - AR) e la **realtà virtuale** (dall'anglosassone *Virtual Reality* - VR) sono tecnologie differenti e al tempo stesso innovative, che hanno rivoluzionato il modo in cui interagiamo con il mondo digitale e reale. La loro storia è ricca e affascinante, caratterizzata da innovazioni pionieristiche e sviluppi tecnologici significativi e grazie a esse si è notevolmente evoluto il modo in cui interagiamo con il mondo digitale e reale. Semplificando il concetto, possiamo affermare che l'AR sovrappone elementi digitali al mondo reale per arricchire l'esperienza dell'utente, mentre la VR crea ambienti completamente immersivi che isolano l'utente dalla realtà fisica. Quindi, nel caso della VR ci riferiamo a un mondo virtuale modellato in 3D (che può non avere nulla di legato alla realtà), che consente all'utente di isolarsi del tutto da ciò che lo circonda, entrando in un "mondo nuovo" creato digitalmente; in

questa nuova dimensione l'utente può muoversi, compiere azioni ma anche interagire con ciò che lo circonda. Si sta dimostrando un ottimo strumento di formazione per le aziende, grazie al quale si riescono a diffondere grandi quantità di informazioni complesse in modo interattivo e offrendo un'esperienza più coinvolgente rispetto al convenzionale video. Mentre nel caso dell'AR, come fa intuire la parola stessa, la tecnologia consente di arricchire l'esperienza sensoriale umana, sovrapponendo elementi digitali al mondo reale (come immagini, video, istruzioni, percorsi, oggetti, e molto altro) oppure fornendo informazioni che non sarebbero altrimenti accessibili nel mondo reale. Proprio grazie alla sua caratteristica della possibilità di aggiungere informazioni al mondo circostante, ha avuto una forte crescita nell'ultimo periodo, trovando applicazioni in molti settori come l'industria manifatturiera, l'entertainment, l'editoria, l'arredamento, l'istruzione, la medicina e molto altro. L'utilizzo di queste tecnologie si è dimostrato anche economico e veloce, infatti è possibile seguire corsi senza il bisogno di spostarsi, oppure molto utili in settori industriali ad alto rischio, dove la formazione attraverso tali tecnologie minimizza ad esempio il rischio

di incidenti e infortuni derivanti dall'uso di dispositivi pericolosi senza la dovuta esperienza. Da ciò si può affermare che stanno rivoluzionando il modo in cui viviamo ma anche il modo in cui le aziende operano e interagiscono con i loro clienti, dipendenti e *partner*. Essendo tecnologie immersive offrono nuove modalità di esperienza e interazione che vanno ben oltre le capacità delle tecnologie tradizionali. Vediamone alcune implementazioni e casi d'uso.

L'UTILIZZO NELLE AZIENDE

Uno dei primi settori in cui si possono percepire i vantaggi di AR/VR è la loro applicazione nella formazione e nello sviluppo del personale. In particolare, la VR consente di creare simulazioni realistiche di scenari di lavoro complessi o pericolosi senza rischi reali. Ad esempio, alcune aziende utilizzano la VR per addestrare i dipendenti a gestire situazioni di picco di affluenza durante le festività; grazie a tali simulazioni i dipendenti possono imparare a gestire situazioni di *stress* e a migliorare le loro competenze in un ambiente sicuro e controllato. Mentre l'AR può essere utilizzata per fornire istruzioni in tempo reale e supporto visivo durante le attività di manutenzione o assemblaggio. Ad esempio, note aziende di produzione di aeroplani utilizzano

l'AR per assistere i tecnici nella costruzione di aerei, fornendo istruzioni passo-passo e sovrapponendo schemi direttamente sugli oggetti fisici. Questo non solo riduce gli errori, ma accelera anche il processo di formazione e migliora la qualità del lavoro. Ulteriori vantaggi li ritroviamo nella trasformazione della collaborazione e della comunicazione aziendale, soprattutto in un'era di lavoro remoto e distribuito. La VR consente di creare ambienti virtuali dove i *team* possono incontrarsi, collaborare su progetti e prendere decisioni come se fossero fisicamente presenti nello stesso luogo. Una nota casa automobilistica tedesca la utilizza per collaborare su progetti di *design*, permettendo ai team di diverse parti del mondo di lavorare insieme in un ambiente virtuale condiviso. L'AR, d'altra parte, può migliorare la comunicazione in tempo reale durante le videochiamate o le riunioni *online*, sovrapponendo informazioni rilevanti direttamente nel campo visivo dei partecipanti. Anche i settori di *marketing* e vendite stanno subendo una forte evoluzione, basti pensare alle esperienze coinvolgenti che possono attrarre e fidelizzare i clienti. La VR permette di creare esperienze di prodotto immersive che i clienti possono esplorare da

remoto; un esempio immediato è il settore immobiliare, dove le agenzie utilizzano la VR per offrire *tour* virtuali delle proprietà, consentendo ai potenziali acquirenti di esplorare case e appartamenti senza doverli visitare fisicamente. L'AR può essere utilizzata per migliorare l'esperienza di acquisto nei negozi fisici e online: una nota azienda svedese, ad esempio, ha sviluppato un'applicazione AR che consente ai clienti di vedere come i mobili si adatterebbero nelle loro case prima di effettuare un acquisto. Questa tecnologia non solo migliora l'esperienza del cliente ma riduce anche i resi e aumenta la soddisfazione complessiva.

Nel settore del design e della prototipazione, offrono strumenti potenti per visualizzare e testare prodotti prima che vengano realizzati fisicamente. La VR consente ai *designer* di creare e sperimentare prototipi virtuali in un ambiente realistico, riducendo i costi e i tempi di sviluppo; ad esempio, una casa automobilistica americana la utilizza per testare i design delle auto, permettendo ai *designer* di camminare intorno ai veicoli virtuali e apportare modifiche in tempo reale. L'AR può sovrapporre modelli 3D sui prototipi fisici, consentendo ai *designer* di vedere come si adatterebbero le modifiche proposte senza dover creare nuovi prototipi fisici. Questo approccio può accelerare significativamente il processo di design e migliorare la qualità del prodotto finale.

Un ulteriore settore può essere la manutenzione e l'assistenza tecnica, che possono beneficiare enormemente delle tecnologie AR: infatti, i tecnici possono ricevere istruzioni dettagliate e visive direttamente sul campo, migliorando l'efficienza e riducendo gli errori, i tempi di inattività e migliorando la sicurezza e la precisione delle operazioni di manutenzione.

CONCLUSIONI

Entrambe le tecnologie offrono un potenziale straordinario e continueranno a trasformare vari settori, dall'intrattenimento alla medicina, dall'educazione al turismo, aprendo nuove frontiere nell'era digitale. Nonostante queste tecnologie all'avanguardia richiedano continui investimenti, le loro implementazioni dimostrano quanto in realtà stiano diventando accessibili e all'ordine del giorno all'interno delle aziende.

*INGEGNERE ELETTRONICO E VICECOORDINATORE COMMISSIONE INNOVATION & PROJECT MANAGEMENT ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

SOFTWARE E SICUREZZA



Radicsol. Sistema per realizzare correttamente l'attacco a terra negli edifici in legno

Calcolare e proteggere le strutture in legno

Le strutture in legno possono diventare il futuro dell'edilizia, ma necessitano di corretti calcoli per la sicurezza antisismica. Dal Gruppo Ergepearl un nuovo sistema di progettazione e calcolo delle strutture in legno: Keypro Suite di RoofRox

Il ruolo dell'edilizia è ormai fondamentale in questo momento storico: il nostro modo di abitare il Pianeta deve cambiare, a partire proprio dalle modalità di progettare. Il legno può rappresentare una soluzione efficace per un nuovo modo di costruire che sia in armonia con l'ambiente.

Il legno, infatti, è un materiale dalle molteplici proprietà – leggero, versatile e rinnovabile – ed è essenziale per rendere più ecologiche le città poiché richiede meno energia per la sua lavorazione rispetto ad altri materiali da costruzione e fornisce un buon isolamento.

In questo senso, il tema della sostenibilità è centrale nella *vision* e nella *mission* del Gruppo Ergepearl (composto dalle aziende Riwega, 3therm e RoofRox) che contribuisce a progettare e costruire edifici a basso consumo energetico e ad alto *comfort* abitativo, assicurandone la qualità, la durabilità e la sicurezza. Per le aziende, però, il termine sostenibilità non significa solo promuovere una costruzione più attenta ed ecologica, ma vuol dire anche saper isolare e proteggere la struttura in legno, per fare in modo che mantenga nel tempo la sua salubrità (e non solo).

Considerando che ogni edificio rappresenta un prototipo unico nel suo genere, le variabili in gioco in grado di modificare il comportamento e le risposte alle sollecitazioni esterne possono essere molteplici. Pertanto, diventa indispensabile conoscere al meglio le caratteristiche del legno.

Dal 2009 esiste in Italia una normativa che regola il calcolo delle

costruzioni in legno. Tuttavia, è bene precisare due aspetti: in prima istanza, una struttura in legno non è intrinsecamente e automaticamente sicura in caso di sisma, ma va calcolata e montata in maniera opportuna; in secondo luogo, l'introduzione di una nuova normativa non è sufficiente a migliorare la qualità costruttiva e la sicurezza degli edifici.

Il calcolo di un edificio è, quindi, molto complesso e spesso richiede l'ausilio di specifici *software* di calcolo in grado di modellare con precisione il comportamento statico e dinamico della struttura esaminata. Per effetto delle azioni orizzontali – sisma e vento – su ogni singola parete portante di taglio dell'edificio, agisce un sistema di forze la cui conseguenza è la roto-traslazione della parete. Naturalmente, tutto ciò può essere evitato con l'ausilio di ferramenta

opportunamente dimensionate per resistere a queste forze di ribaltamento e modellate come una coppia di forze trazione-compresione (braccio indicativamente pari alla base dell'elemento considerato) che agiscono in combinazione con una forza di taglio alla base (pari alla forza orizzontale agente in sommità della parete).

PROGETTAZIONE E CALCOLO

In riferimento a quanto appena detto, l'azienda RoofRox (parte del Gruppo Ergepearl) è prossima a inaugurare un nuovo sistema di progettazione e calcolo delle strutture in legno. Si tratta di **Keypro Suite**, uno strumento tecnico e versatile pensato per il progettista moderno.

Generalmente la progettazione dei collegamenti nelle strutture lignee richiede diversi passaggi, a partire dalla definizione del modello archi-



tettonico, passando alla progettazione dei collegamenti articolata in diversi *step*, fino ad arrivare alla verifica di queste stesse connessioni. Il compito di Keypro Suite sarà proprio quello di facilitare e velocizzare notevolmente la progettazione strutturale degli edifici in legno: la sua potenza consentirà di fare tutto in un unico passaggio, riducendo i tempi fino a 15 volte rispetto al sistema tradizionale, permettendo così al progettista di realizzare nello stesso lasso di tempo un maggior numero di progetti. Inoltre, Keypro Suite è l'unico *software* del legno in grado di interfacciarsi direttamente con Revit.

ATTACCO A TERRA CORRETTO

Quando abbiamo parlato di sostenibilità, abbiamo detto che è importante saper proteggere la struttura: per far ciò è fondamentale curare la base dell'edificio. L'attacco a terra, basilare per la buona riuscita di un progetto, rappresenta il punto più delicato e, al tempo stesso, più complesso nelle costruzioni, in particolar modo in quelle in legno, frequentemente soggette al degrado delle pareti in corrispondenza dell'appoggio a terra. Si tratta di un fenomeno purtroppo molto diffuso che danneggia la struttura, rendendo necessari importanti interventi sulla parte bassa delle pareti.

Per questo RoofRox ha inserito l'unico sistema completo per l'attacco a terra testato e certificato sotto ogni aspetto a seguito di importanti studi e ricerche: si tratta di **Radicsol**, un sistema protetto da brevetto (patent no.102016000123688) per realizzare correttamente l'attacco a terra negli edifici in legno. Permette di rialzare, isolare e ancorare adeguatamente il piede di parete a terra, mette al sicuro da umidità, allagamenti esterni, interni e condense, garantisce l'isolamento e la durata dell'edificio e, infine, migliora la sicurezza statica grazie alle staffe integrate nel getto.

La base dell'edificio è senz'altro fondamentale, ma non dimentichiamoci di proteggere e curare anche la parte alta della struttura: la copertura, fondamentale in quanto soggetta alle sollecitazioni esterne e alle variazioni climatiche.

PER TETTI

L'obiettivo iniziale di Riwega, nel 1998, era proporre soluzioni innovative per un tetto realizzato a

regola d'arte: si era specializzata in prodotti per il tetto a falda con copertura discontinua – tegole, coppi o lamiera – ed era intanto rimasta estranea al mondo del tetto piano, fino al 2011. In questo stesso anno ha battezzato la divisione Riwega I planus, che propone prodotti e sistemi per l'impermeabilizzazione delle coperture continue, distribuendo in Italia membrane in EVA, TPE e TPO in grado di impermeabilizzare tetti piani, tetti poco pendenti, tetti verdi e tetti curvi, con sicurezza e durata che sul mercato non trovano eguali. Invece, gli schermi e le membrane traspiranti della linea **Riwega I eternitycomfort** per le coperture discontinue, contribuiscono a proteggere gli edifici dai rischi di infiltrazione d'acqua in copertura e in parete e, contemporaneamente, sono elemento di regolazione termo-igrometrica, di controllo della diffusione del vapore, di tenuta all'aria e di tenuta al vento; l'obiettivo è evitare fenomeni di condensa interstiziale, andando così a migliorare l'efficienza energetica degli edifici.

A questo proposito, per fare delle attente valutazioni sui rischi di condensa superficiale, muffa e condensa interstiziale, Riwega propone **Hygrotherm Europe**, uno strumento tecnico avanzato di supporto, fondamentale per affiancare il professionista, tecnico o installatore, in quest'analisi. I grafici riportati nel report consentiranno di comprendere il comportamento della struttura a livello termo-igrometrico, le eventuali problematiche e le soluzioni per ottenere la migliore situazione possibile. Hygrotherm Europe si avvale del *software* Wufi® (sviluppato dall'Istituto Fraunhofer IBP), specifico per effettuare simulazioni igrotermiche orarie in regime dinamico, in accordo con la norma UNI EN 15026, e quindi indispensabile per valutare ora per ora il contenuto d'acqua e la temperatura dell'elemento costruttivo.

Riwega

Riwega
www.riwega.com
info@riwega.com
www.roofrox.com
info@roofrox.com



Legittimità delle clausole del bando di gara che prevedono limitazioni quantitative al subappalto

Una recente sentenza in materia

DI VITTORIO BAROSIO* E SERENA DENTICO**

Un'amministrazione pubblica ha aggiudicato a un'impresa una gara avente oggetto i lavori di realizzazione di un nuovo edificio scolastico. L'impresa – dopo aver stipulato il contratto di appalto – ha chiesto alla medesima amministrazione di essere autorizzata a subappaltare a un'altra impresa una parte delle opere inerenti alla realizzazione del plesso scolastico. In particolare, l'aggiudicataria ha chiesto di essere autorizzata a subappaltare **integralmente** le opere riguardanti gli impianti idrico-sanitari, di trattamento dell'aria e di riscaldamento, ricompresi nelle categorie OS3 e OS28.

L'amministrazione ha negato l'autorizzazione poiché il capitolato tecnico prevedeva che, per ragioni di complessità legate all'esecuzione dei lavori, le categorie OS3 e OS28 potevano essere oggetto di subappalto solo nella misura massima del 30% del valore delle lavorazioni e, quindi, ha invitato l'impresa a presentare una nuova richiesta di autorizzazione al subappalto nel rispetto di tale limite percentuale.

L'impresa aggiudicataria ha impugnato davanti al TAR il provvedimento di diniego di autorizzazione integrale al subappalto, lamentando l'illegittimità della decisione dell'amministrazione per contrasto con i principi espressi dalla Corte di Giustizia dell'Unione Europea nella sentenza n. 402/2018. Secondo l'impresa ricorrente per effetto di questa pronuncia le stazioni appaltanti non potrebbero valutare autonomamente i casi in cui limitare il subappalto, ma potrebbero imporre limitazioni all'utilizzo di tale strumento solo per contrastare il fenomeno della criminalità organizzata (e non, come ha fatto invece l'amministrazione in questione, per ragioni legate



alla complessità dei lavori).

Il TAR ha respinto il ricorso dell'impresa aggiudicataria affermando che l'impresa ricorrente ha mal interpretato i principi espressi nella sentenza in questione. Secondo il TAR, infatti, in questa sentenza la Corte di Giustizia non ha escluso in radice la possibilità per le amministrazioni di imporre limiti alla possibilità di subappaltare i lavori, ma si è limitata a dichiarare l'incompatibilità con il diritto dell'UE della previsione contenuta nell'art. 105 comma 2 del "vecchio" Codice Appalti. Questa norma conteneva un divieto **generale e astratto** di utilizzare il subappalto oltre la misura del 30% delle lavorazioni. Tale limite "fisso" contenuto nella norma nazionale è stato ritenuto dalla Corte di Giustizia contrario al principio di proporzionalità proprio perché non consentiva alle amministrazioni di valutare **nel caso concreto** entro quali limiti e sulla base di quali presupposti fosse possibile ricorrere al subappalto.

L'impresa ricorrente ha quindi

proposto appello davanti al Consiglio di Stato per ottenere la riforma della sentenza del TAR e ha riproposto – in sostanza – le medesime doglianze fatte valere in primo grado, secondo cui – alla luce dei principi espressi dalla sentenza della Corte di Giustizia – le limitazioni al subappalto, di cui all'art. 105 comma 2 del d.lgs. 50/2016, devono essere adeguatamente motivate dall'amministrazione e sono consentite solo per specifiche ragioni (ossia: la prevenzione della corruzione e la lotta alle mafie). Pertanto, secondo l'impresa ricorrente l'amministrazione avrebbe violato i suddetti presupposti in quanto ha limitato il ricorso al subappalto "in considerazione della rilevante complessità tecnica delle lavorazioni" (ricomprese nelle categorie O28 e OS30).

Il Consiglio di Stato ha ritenuto infondato l'appello.

In primo luogo i Giudici hanno evidenziato che la sentenza della Corte di Giustizia n. 402/2018 "ha stigmatizzato il fatto che la norma nazionale [art. 105 comma 2 del

d.lgs. 50/2016] imponga in modo **generale e astratto** che l'offerente realizzi una parte rilevante delle prestazioni autonomamente, anche se tale limite nel ricorso al subappalto non sia necessario al fine di contrastare la criminalità organizzata nell'ambito dell'appalto", rilevando che "l'obiettivo perseguito dal legislatore italiano potrebbe essere perseguito con misure meno restrittive, implicanti specifiche valutazioni". Secondo la Corte di Giustizia Europea la normativa italiana è incompatibile con il diritto dell'Unione Europea poiché "vieta in modo generale ed astratto il ricorso al subappalto per una quota parte che superi una percentuale fissa dell'importo dell'appalto, sicché tale divieto si applica indipendentemente dal settore economico interessato dall'appalto di cui trattasi, dalla natura dei lavori... inoltre, un tale divieto generale non lascia spazio alcuno a una valutazione caso per caso da parte dell'ente aggiudicatore". Alla luce dei suddetti principi il Consiglio di Stato ha chiarito che dal-

la suddetta pronuncia si desume che le limitazioni quantitative al subappalto sono in contrasto con il diritto dell'unione **solo se sono contenute in una legge ordinaria che, in via generale ed astratta, precluda la possibilità di ricorrere al subappalto in una misura fissata in via predeterminata dallo stesso legislatore**. Al contrario, le amministrazioni possono sempre prevedere, nei singoli bandi di gara, limitazioni all'uso del subappalto in ragione delle specifiche peculiarità dei lavori oggetto di appalto, purché tale limitazione sia assistita da una adeguata motivazione.

Il Consiglio di Stato ha osservato che nel caso di specie l'amministrazione ha chiaramente evidenziato nel capitolato che le limitazioni imposte al subappalto per i lavori delle categorie OS3 e OS28 erano giustificate dalla particolare complessità tecnica delle lavorazioni.

In particolare, il Consiglio di Stato ha osservato che – in ragione del disposto dell'art. 105 comma 2 del d.lgs. 50/2016 ("vecchio" Codice Appalti) e dell'art. 119 comma 2 del d.lgs. 36/2023 ("nuovo" Codice Appalti) – gli obiettivi che consentono la limitazione al subappalto non possono essere ricondotti solo ed esclusivamente al contrasto del fenomeno della criminalità organizzata. In entrambe le suddette norme è previsto che la stazione appaltante possa limitare il ricorso al subappalto in ragione delle specifiche caratteristiche delle opere da realizzare.

Per queste ragioni il Consiglio di Stato ha respinto l'appello proposto dall'impresa aggiudicataria e ha quindi confermato la legittimità del diniego opposto dall'amministrazione alla richiesta di autorizzazione al subappalto.

* 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

Organizzato da **Quine** EMPOWERING MINDS **deiCONSULTING**

Costruire **PIÙ**

**IL CONVEGNO DIGITALE
DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA**

3° edizione

25 - 26 - 27 - 28 FEBBRAIO 2025

Un appuntamento dedicato ai professionisti del settore, per approfondire insieme i temi dominanti del mondo delle costruzioni

**PER INGEGNERI E ARCHITETTI
RICONOSCIUTI CFP**



**4
GIORNATE**

**20
SESSIONI**

www.costruirepiu.it
info@costruirepiu.it



IMPERMEABILIZZAZIONE

Venezia, l'ex Manifattura Tabacchi diventa la nuova Cittadella della Giustizia

Proseguono i lavori per il recupero degli edifici. Gli interventi più interessanti riguardano le fondazioni: i lavori richiedono scavi al di sotto del livello medio del mare



L'intervento si colloca nella zona occidentale di Venezia, in prossimità di Piazzale Roma, e riguarda la trasformazione dell'ex Manifattura Tabacchi con la realizzazione della nuova "Cittadella della Giustizia". La Manifattura Tabacchi, costruita tra il 1851 e il 1858, rappresenta un esempio significativo dell'architettura industriale dell'epoca. L'edificio originale ha subito varie modifiche nel corso degli anni, inclusi interventi per prevenire incendi e miglioramenti funzionali agli inizi del XX secolo. Durante il Regno d'Italia, la gestione delle manifatture di tabacco fu centralizzata, portando a ulteriori modifiche strutturali, ma mantenendo la sobria estetica architettonica originaria. L'area interessata dal progetto si trova tra il Rio delle Burchielle e il Rio di Sant'Andrea. Originariamente umida e paludosa, l'area è stata bonificata nel XIV secolo da una comunità monastica femminile che costruì il convento di Sant'Andrea della Zirada. Nel 1786, Girolamo Manfrin avviò la costruzione del complesso destinato alla lavorazione del tabacco, scegliendo un'area strategica per la sua vicinanza ai mercati della terraferma. La zona vide un'espansione industriale con l'insediamento di diverse attività manifatturiere, come il Cotonificio Veneziano e l'Acquedotto. Nel 1836 fu avviato il progetto per il ponte



ferroviario translagunare, inaugurato nel 1846. Negli anni successivi continuò lo sviluppo industriale e infrastrutturale, con ulteriori ampliamenti e modifiche agli edifici.

LA CONFORMAZIONE STRUTTURALE DEI FABBRICATI INTERESSATI

Il progetto esecutivo per il terzo lotto funzionale – che riguarda il recupero degli edifici 7, 12 e 13 – è stato avviato con urgenza in seguito all'approvazione del Progetto Definitivo nel 2022. Le opere in realizzazione sono condotte dalla Trevigiana Setten Genesis S.p.A. di Oderzo, una delle imprese più esperte in edilizia e restauro su suolo veneziano. La proposta progettuale è stata concepita con l'obiettivo primario di preservare e valorizzare le caratteristiche storiche e archeologiche dell'area, integrando le nuove strutture in modo armonioso con il contesto storico esistente.

Si è reso necessario programmare e realizzare un piano di **indagini conoscitive** volte a comprendere la conformazione strutturale dei differenti corpi di fabbrica e individuare, laddove presenti, possibili criticità.

Il **fabbricato numero 7**, che si affaccia sul canale delle "Burchielle", presenta in pianta una superficie di circa 1.400 mq e un'altezza di circa 18 m. Il complesso strutturale dell'edificio è caratterizzato principalmente da muratura portante perimetrale in mattoni pieni, pilastri interni in ghisa e solai in carpenteria metallica e legno, mentre la copertura è sorretta da capriate metalliche e orditura secondaria in legno. Localmente sono state riscontrate alcune situazioni di dissesto con fenomeni anche di "crollo" e diffuse infiltrazioni attribuibili al fenomeno perpetuo delle maree caratteristico del territorio veneziano.

Il **fabbricato numero 12**, sempre in affaccio sul canale delle "Burchielle", presenta in pianta una superficie di circa 900 mq e un'altezza di circa 14 m. Il complesso strutturale dell'edificio è caratterizzato da muratura portante perimetrale e interna in mattoni pieni, solai in cemento armato a doppia nervatura, porzioni di solaio in travi di legno e pilastri in pietra d'Istria, mentre la copertura è sorretta da capriate in legno.

Non sono state riscontrate particolari situazioni di degrado della matrice muraria, mentre risultano, anche in questo edificio, diffuse le infiltrazioni attribuibili al fenomeno delle maree.

Il **fabbricato numero 13** presenta in pianta una superficie di circa 1400 mq e un'altezza di circa 9 m. All'interno del complesso è presente una vecchia ciminiera in mattoni pieni che sventa per oltre 30 m. Il

complesso strutturale dell'edificio è caratterizzato da muratura portante perimetrale e interna in mattoni pieni, pilastri interni in calcestruzzo, solai in carpenteria metallica e laterocemento e porzioni di solaio in travi di legno, mentre la copertura è sorretta da capriate in legno. Sono stati riscontrati alcuni crolli localizzati in corrispondenza degli orizzontamenti. Anche in questo edificio sono marcate le infiltrazioni attribuibili al fenomeno delle maree.

TRA IMPORTANZA STORICA ED EFFICIENZA ENERGETICA

Il progetto prevede la ristrutturazione e il riuso degli edifici, mantenendo l'integrità storica e architettonica. Sebbene si intervenga su fabbricati di carattere storico vincolati, gli interventi effettuati rispettano i criteri di restauro e recupero degli edifici esistenti, con particolare attenzione all'efficienza energetica e soprattutto alla sostenibilità dell'intervento edilizio, in ottemperanza a quanto previsto dai Criteri Minimi Ambientali (CAM). Inoltre, i lavori rientrano tra le misure dei Piani Nazionali per la Ripresa e Resilienza (PNRR) e, quindi, dovranno rispettare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili.

LA NUOVA DISTRIBUZIONE DEGLI SPAZI

Il compendio sarà organizzato per ospitare uffici giudiziari con una distribuzione funzionale su più piani. La distribuzione degli spazi interni sarà ottimizzata per garantire funzionalità e sicurezza, con percorsi dedicati e aree specifiche per diversi utilizzi.

Considerando il cambio di destinazione d'uso, da edifici adibiti ad attività di tipo industriale a edifici per attività giudiziarie, sono stati progettati opportuni interventi di adeguamento e rinforzo strutturale, volti a soddisfare l'incremento di prestazioni richieste, oltre a consolidare eventuali situazioni di dissesto. Inoltre, l'intervento prevede di realizzare dei giunti strutturali a tutta altezza, in modo da rendere indipendenti i tre fabbricati migliorando il comportamento sismico del complesso edilizio. Particolarmente interessanti e complessi risultano gli interventi previsti e realizzati al livello delle **fondazioni**. Come principio generale, è prevista la realizzazione di una platea di fondazione, che raccorda i plinti e le travi di fondazione, che a loro volta scaricano su micropali. Il sistema fondazionale si integra in maniera armonica con i sistemi di impermeabilizzazione predisposti per la realizzazione della vasca di contenimento dell'alta marea e risolvere i problemi di infiltrazione riscontrati durante le indagini conoscitive. Proteggere le strutture interrate dell'edificio dal fenomeno



Figura 1. Reperti con interesse archeologico rinvenuti nelle fondazioni



Figura 2. Posa di Bi Mortar Plaster Seal e Revomat

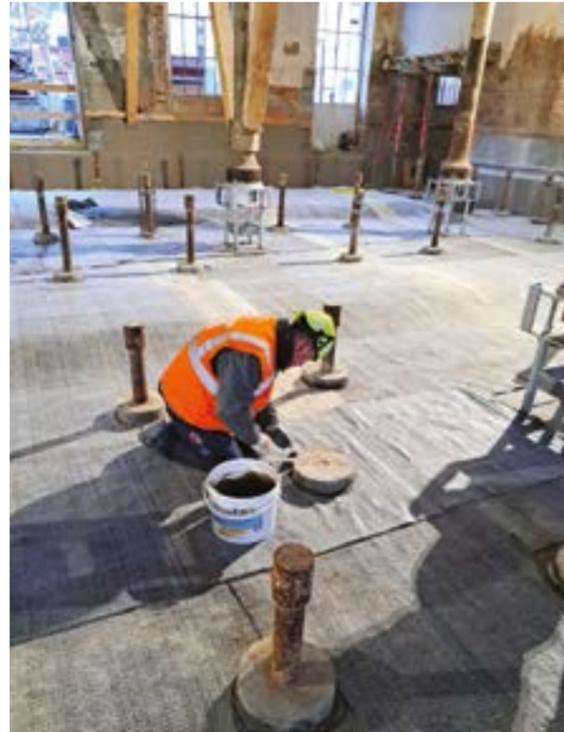


Figura 3. Posa di Volgrip e sigillatura dei numerosi corpi passanti

dell'alta marea è un lavoro impegnativo, una sfida difficile che, nel caso di Venezia, raggiunge la sua massima complessità. È evidente l'entità del problema per

una città come questa, sorta su un intrico di barene, acquitrini e canali che causano importanti fenomeni di degrado e infiltrazioni di acqua marina e sal-

mastra. La realizzazione delle fondazioni ha richiesto lo scavo al di sotto dell'attuale piano di calpestio fino a quote inferiori rispetto a quella del livello medio del mare con costante presenza di acqua durante le operazioni di scavo. Sono stati, inoltre, rinvenuti reperti con interesse archeologico (Figura 1), come sedimi di vecchie muraure, che sono stati opportunamente protetti e conservati al di sotto delle nuove strutture. Inoltre, per garantire la continuità strutturale delle nuove fondazioni, ma anche del sistema di impermeabilizzazione, sono stati progettati idonei sistemi provvisori di sostegno delle strutture. In particolare, in corrispondenza delle colonne interne in ghisa dell'edificio 7 e delle colonne in pietra d'Istria dell'edificio 12, sono stati predisposti opportuni puntelli e centinature, anche complesse, a sostegno dei solai, per permettere l'inserimento al piede delle colonne di martinetti a perdere nello spessore della platea di fondazione. Questi elementi, così come le teste dei micropali, diventano elementi di discontinuità della vasca di contenimento delle maree e richiedono un trattamento specifico di sigillatura al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema.

LAVORI DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Per quanto concerne gli inter-

venti di impermeabilizzazione e sigillatura, sono state utilizzate le tecnologie della **Volteco S.p.A.**, azienda leader del settore che opera da sempre nel territorio lagunare fornendo le proprie soluzioni e la necessaria assistenza tecnica durante le operazioni di posa. La prima fase dei lavori ha riguardato la protezione delle murature con l'applicazione dell'intonaco fibrorinforzato con funzione impermeabile **Bi Mortar Plaster Seal**. Per migliorare la resistenza alla pressione dell'acqua, e vista la presenza di sali, nello spessore dell'intonaco è stata inserita l'apposita rete **Revomat** in fibra di vetro Ar, collegata alla muratura con gli appositi connettori in acciaio al carbonio con zinca-tura elettrolitica (Figura 2). Una volta maturato l'intonaco, al fine di conferire al sistema impermeabile anche un certo livello di flessibilità, è stato steso il rivestimento impermeabile, polimero modificato, bicomponente a elevata flessibilità **Plastico 250**, ideale per superfici sottoposte a spinta idrostatica negativa. Sul piano orizzontale, per realizzare la continuità dell'impermeabilizzazione, è stata applicata, sotto platea, la membrana auto-agganciante bentonitica **Volgrip LH** (Figura 3). Essendo la platea svincolata dalle opere verticali, in ottemperanza alle prescrizioni costruttive imposte dalla Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna, si è provveduto a sigillare il giunto lungo il perimetro mediante la posa della guarnizione **WT Expansion**, contraddistinta da un'elevata resistenza al carico idraulico, ideale per la sigillatura dei giunti di dilatazione e contrazione, in abbinamento al **WT Panel**, pannello *waterstop* modulare idroespansivo, in grado di aderire per pressione alla struttura impermeabilizzandola. Il tutto sigillato con **Akti-Vo 201**, mastice idroespansivo ideale per intervenire nei locali interrati anche con acqua in pressione. In conclusione, il progetto esecutivo per il terzo lotto della "Cittadella della Giustizia" rappresenta un importante intervento di riqualificazione urbana e valorizzazione del patrimonio storico. L'attenzione alla conservazione degli edifici esistenti, combinata con l'introduzione di moderne funzionalità, garantirà una nuova vita a questo complesso, integrandolo nel tessuto urbano e sociale di Venezia. Gli interventi pianificati, basati su indagini approfondite e tecniche all'avanguardia, garantiranno la sicurezza e la funzionalità del complesso per gli anni a venire.

Crediti immagini ©Setten



Figura 4. Fase di cantiere dopo la realizzazione della platea



Volteco S.p.A.
Via Delle Industrie, 47
31050 Ponzano Veneto (TV)
www.volteco.com

UNIVERSITÀ

QS WORLD UNIVERSITY RANKING: IL POLITECNICO DI MILANO PRIMA UNIVERSITÀ IN ITALIA

L'ateneo guadagna 12 posizioni rispetto allo scorso anno ed entra nel top 8% mondiale

L'ultimo *QS World University Ranking*, la prestigiosa classifica mondiale di università pubblicata ogni anno da Quacquarelli Symonds, fa "volare" il Politecnico di Milano.

Quest'anno l'ateneo si classifica, infatti, al 111° posto su un totale di 1.503 università globali, registrando un *upgrade* di 12 posizioni rispetto all'edizione precedente. Prosegue così l'ascesa nel più importante *ranking* universitario del mondo: il "Poli" milanese per la prima volta entra nel top 8% delle università di eccellenza globali.

Il Politecnico di Milano si posiziona tra le prime 100 università al mondo per reputazione accademica e aziendale. L'ateneo ha ottenuto, infatti, un miglioramento nel punteggio dell'*Academic Reputation*, passando dalla 94esima alla 90ª posizione. Per l'*Employer Reputation* invece il balzo è di ben 17 posizioni, arrivando alla numero 82.

Risultati positivi anche per l'*International Faculty*, con 10 posizioni guadagnate grazie alle azioni di internazionalizzazione, e le 251 ottenute per la sostenibilità, effetto delle molte azioni condotte nell'ultimo anno, molte delle quali promosse dal "Piano Strategico di Sostenibilità" di ateneo.

"L'avanzamento del Politecnico di Milano nel ranking globale QS è un risultato che premia gli sforzi per offrire maggiori opportunità di studio e di ricerca per i giovani, a un livello sempre più alto. Grazie al Piano Strategico triennale sono state guadagnate posizioni anche nell'ambito della sostenibilità, confermando che la strada intrapresa è quella giusta anche dal punto di vista dell'impatto sociale e ambientale" commenta la Rettore Donatella Sciuto. Un dato particolarmente significativo è che quest'anno le università analizzate, da 106 Paesi



nel mondo, sono state 5.663, rispetto alle 2.963 dello scorso anno. Questo incremento nel numero delle istituzioni valutate rende il risultato ancora più importante, dimostrando l'eccellenza del Politecnico di Milano in un contesto sempre più internazionale e competitivo. Questi dati confermano gli ottimi risultati dell'ateneo, che si posiziona tra le prime 25 università al mondo in Design, Architettura e Ingegneria, secondo la classifica delle migliori università per ambito disciplinare, il *QS World University Rankings by Subjects 2024*, pubblicata lo scorso aprile. In Design e Architettura il Politecnico si classifica al 7° posto. Per quanto riguarda Ingegneria si posiziona nel top 25 mondiale, attestandosi in 23esima posizione. Sempre in tema di riconoscimenti, Alberto Corigliano, Ordinario di Scienza delle Costruzioni presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'ateneo meneghino, ha ricevuto il prestigioso "ERC Advanced Grant" dallo European Research Council per il progetto quinquennale "IMMENSE" (*"Inter materials and structures mechano-perception*

for self learning"). La sfida di "IMMENSE" è creare materiali e strutture capaci di ricevere e scambiare segnali, interpretarli e confrontarli, raggiungendo così la capacità di auto-apprendere ed auto-adattarsi. Un passo fondamentale verso la creazione di materiali e strutture senzienti.

"IMMENSE" permetterà di realizzare nuovi dispositivi per molteplici applicazioni, tra le quali materiali con capacità di autodiagnosi e riparazione, sistemi per nuove modalità di monitoraggio e controllo di strutture e infrastrutture civili e industriali, *micro-robot* e *micro-veicoli* autonomi.

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO RACCONTATO VISIVAMENTE

La mostra "Change!", a Torino, in collaborazione con Politecnico e Università locali

Sua Maestà il Po: 652 chilometri di lunghezza, 141 affluenti, quasi 87.000 chilometri quadrati di bacino idrografico, 19.850.000 di abitanti, il 37% della produzione agricola italiana, il 55% dell'industria zootecnica nazionale. Il Po e il bacino padano, dove si realizza

il 40% del PIL nazionale, costituiscono una delle aree con la più alta concentrazione di popolazione, industrie e attività commerciali a livello europeo.

Change! Ieri, oggi, domani. Il Po è il titolo della mostra che, nella Sala Senato di Palazzo Madama

a Torino, insieme a un amplissimo progetto territoriale, intende approfondire il tema della crisi climatica, offrendo una visione sinottica dei cambiamenti millenari lungo il percorso del fiume più lungo d'Italia, paradigma di quanto sta avvenendo su scala mondiale.

Il progetto nasce dalla collaborazione tra Palazzo Madama e il Comune di Torino e altri prestigiosi *partner* nazionali, da sempre impegnati sui temi della conservazione e tutela ambientale: *in primis*, l'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (ABDPO) e l'Agenzia Interregionale per il fiume Po (A.I.Po) insieme alle Riserve della Biosfera del Po, oggi unite nella Riserva MaB UNESCO Po Grande. Accanto a essi gli interpreti sabaudi: il Politecnico e l'Università degli Studi di Torino e l'European Research Institute, impegnati quotidianamente - da prospettive disciplinari diverse - nella ricerca e nello studio del Po e dell'acqua in generale.

Affrontando i temi essenziali del cambiamento climatico in un'esposizione che crea una narrazione visiva sviluppata nell'interazione tra grande pittura e fotografia, illustrazione e infografica in grado di raccontare il paesaggio italiano nella sua complessità e articolazione, il progetto punta l'attenzione sul tema dell'acqua e in particolare sul millenario "Grande Fiume" ed esplora le conseguenze e analizza le potenziali soluzioni messe in atto sul territorio dai diversi enti di ricerca e di tutela del Po.

Dal forte impatto scenografico ed emotivo, grazie al progetto allestitivo di Emilio Alberti e Mauro Zocchetta, la mostra si apre con una suggestiva installazione in grado di proiettare al paesaggio di dieci milioni di anni fa, poi narrato tramite il mondo dei fossili, stupefa-

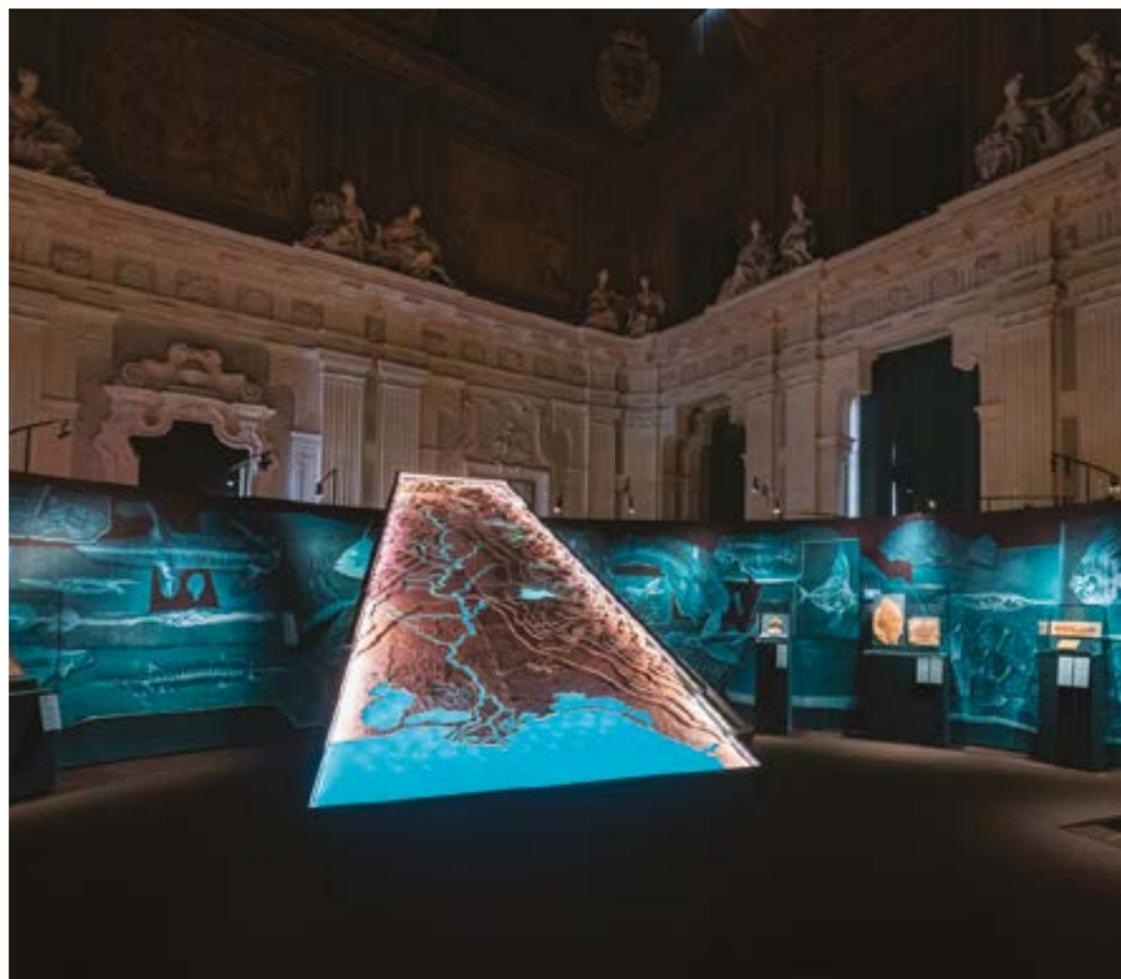
centi cartografie storiche, infografiche e illustrazioni originali realizzate da Jacopo Rosati, avviando un racconto sulla nascita, storia ed evoluzione del Bacino Padano prima e del Po a seguire, con un *focus* sui cambiamenti caratterizzati da un andamento secolare e da un'improvvisa accelerazione durante l'Antropocene, la nostra era.

La seconda sezione illustra la vita naturale e il lavoro umano nell'area del bacino del Po attraverso fotografie e dipinti di grandi artisti (Bagetti, Fontanesi, Pittara, Pellizza da Volpedo, solo per citarne alcuni) in parte provenienti dalle collezioni dei Musei Civici di Torino. All'attuale era geologica è dedicata invece la terza e ultima sezione, focalizzata sui cambiamenti climatici recenti, con particolare attenzione sull'impatto umano, il riscaldamento globale e la riduzione dei ghiacciai alpini.

Il progetto non solo descrive i cambiamenti climatici e le loro conseguenze, ma esorta all'azione e alla consapevolezza, proponendo soluzioni innovative per la mitigazione e l'adattamento.

Oltre alla mostra, in programma eventi, conferenze e attività per coinvolgere la cittadinanza nella protezione e riscoperta del fiume Po. *Change!*, promossa sotto l'Alto Patronato del Presidente della Repubblica, è visitabile sino al 13 gennaio 2025.

Maggiori informazioni sul sito: www.palazzomadamatorino.it



La suggestiva installazione in apertura mostra (ph. Giorgio Perottino)

SICUREZZA



Anche nelle terze medie con i “Banchi Olimpici”

Procede il progetto “La sicurezza a partire dai banchi di scuola”

DI TIZIANA PETRILLO* E GIANLUCA GIAGNI**

Finalmente quest'anno, con il lavoro di tutto il GTT1 “La sicurezza a partire dai banchi di scuola”, siamo arrivati in terza media. Anche noi abbiamo dunque superato gli esami e ora inizieremo a lavorare per le scuole superiori.

Il percorso formativo partito nelle scuole medie inferiori con la prima media è giunto alla fine del suo ciclo e abbiamo potuto osservare come, attraverso la scuola, siamo arrivati a formare gli alunni, educandoli al rispetto delle norme sulla sicurezza. Abbiamo dato loro gli strumenti per accrescere la sensibilità verso tale tematica e la percezione del rischio. Nelle terze medie il viaggio nella sicurezza si è concluso con un esame finale, nell'ambito del quale gli alunni hanno messo in campo le competenze e le conoscenze acquisite ludicamente. Abbiamo così fatto divertire gli studenti facendoli giocare con loro coetanei di altre città che hanno aderito al progetto “La sicurezza a partire dai banchi di scuola”, in un **Safety Day** denominato “Banchi Olimpici”. **Certamente è stato un primo tentativo in fase sperimentale, ma come si è svolto?**

Ogni terza classe partecipante è stata divisa in squadre, composte da un minimo di 2 e un massimo 6 alunni, identificate con il nome di un animale tra: giraffe, leoni, lupi e puma. La scelta del *namings* è legata alle caratteristiche del periodo particolare di crescita dei ragazzi di scuola nel quale ovviamente iniziano a esprimere la loro personalità. Tutte le scuole hanno adottato gli stessi nomi delle squadre allo scopo di far gareggiare tra loro i *team* con lo stesso nome e appartenenti a classi di istituti diversi.

Si è creato un tabellone per far competere le diverse squadre con test multimediali a risposta multipla con livello di difficoltà crescente dalla fase 1 alla fase 4, cor-

ORDINE / CITTÀ	CLASSE	SCUOLA
Matera	IIIA	I.C. Ex. S.M. Pascoli
Bergamo	IIIC	I.C.S. I Mille
Isernia	IIID	Istituto A. Giordano
Genova	IIIB	I.C. D'Azeglio

TABELLA 1. Le classi in gara

rispondente alla finalissima alla quale sono arrivati gli ultimi due *team*. Le domande hanno trattato gli argomenti sviluppati nelle schede del “Quaderno di viaggio”, diventato così un reale libro di testo per tutti i ragazzi. La gara si è svolta nella mattina del 5 giugno scorso in poche ore, considerato che si trattava di un progetto pilota, e ha visto la partecipazione delle classi descritte in **Tabella 1**. Con una *webcam* con campo visivo a 360° si è consentita la verifica della regolarità dei giochi alla quale hanno partecipato i nostri referenti locali degli Ordini professionali impegnati nel progetto. La classifica finale ha visto la vittoria dei Leoni di Matera, seguita al secondo posto dai Leoni di Bergamo. Al terzo posto, con un *ex aequo*, sono arrivate le squadre dei Lupi di Isernia e dei Lupi di Matera. Certamente l'entusiasmo messo in campo da tutti i ragazzi, dai nostri referenti locali, da tut-

to il GTT1 e dagli insegnanti della scuola sono il risultato di un percorso formativo nel quale al centro degli obiettivi comuni c'è la crescita del futuro cittadino responsabile. L'ingegnere può contribuire in modo indispensabile alla crescita della cultura della sicurezza partendo con questo progetto dai più piccoli. A ottobre è in uscita il prossimo “Quaderno di viaggio”, aggiornato con i risultati di quest'anno e con una sezione dedicata al progetto pilota delle terze medie.

*CONSIGLIERE CNI E RESPONSABILE AREA SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI CNI

**COORDINATORE GTT1 “LA SICUREZZA A PARTIRE DAI BANCHI DI SCUOLA” E COMPONENTE GdL SICUREZZA CNI

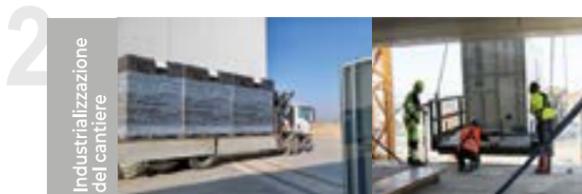
CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

GdL Sicurezza

G.T.T.1

Cellule bagno prefabbricate per edilizia off-site

Prefabricated bathroom pods modular off-site construction

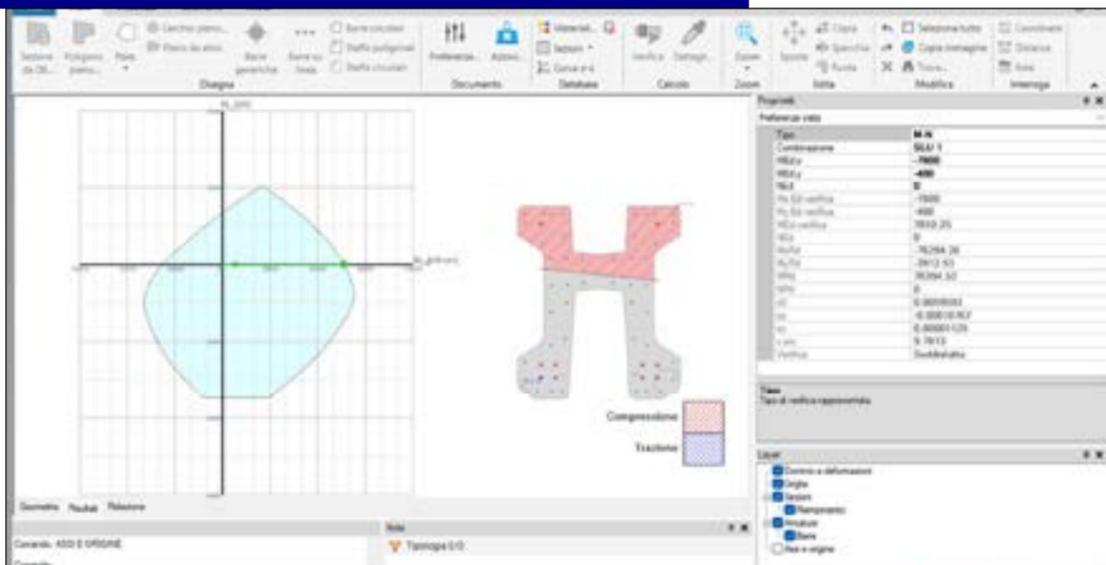


unimetal-pods

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

SOFTWARE TECNICO

Il software analizza sezioni generiche per geometria e materiali nel comportamento a pressoflessione, taglio, fessurazione, per placcaggi, rinforzi, FRC e altro ancora

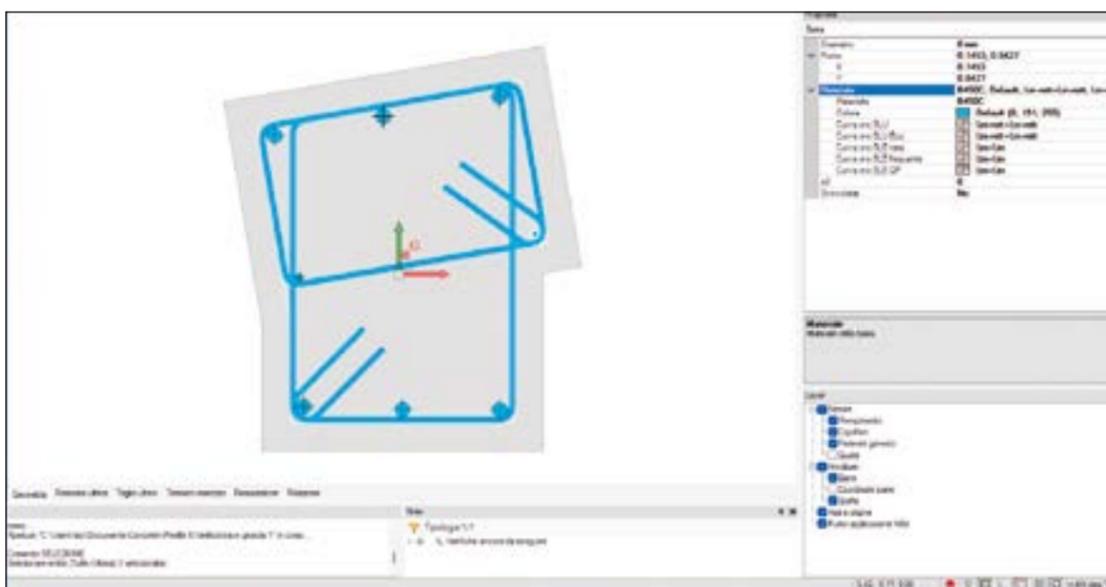


Dominio di resistenza per una trave di banchina in c.a.p.

Presfle+: software innovativo per il moderno tecnico strutturale

DI ING. GIANNI BIZZOTTO

Presfle+ è un software creato per lo studio del comportamento in condizioni elastiche ed elasto-plastiche di sezioni "generiche" di elementi strutturali. Questo tipo di analisi è la base per la valutazione del comportamento di un elemento strutturale in generale, ma è un po' più articolata nel caso del calcestruzzo armato, avente diversi materiali con comportamenti differenti. È noto, infatti, che il calcestruzzo non reagisce a trazione e questa sollecitazione è attribuita alle armature in acciaio. Ogni tecnico può accedere a diversi software per queste valutazioni, anche in libero utilizzo professionale. Spesso però la valutazione si limita alle situazioni più frequenti, ovvero pressoflessione retta per sezioni di geometria rettangolare. Il software Presfle è nato diversi anni fa per risolvere il problema della pressoflessione deviata con geometrie di sezione il più ampie possibile, fino a raggiungere la genericità. A partire da Presfle+ 6, di recente uscita, il software è stato completamente ridefinito, diventando assai



Sezione di trave in c.a. con geometria generica

più moderno. Si è dotato di un flessibile sistema di disegno e modifica delle sezioni che consente la definizione di geometrie generiche, anche composte o cave, importabili o definibili autonomamente attingendo da dati predefiniti (per esempio per le sezioni tipiche in acciaio). Anche il materiale utilizzabile diventa generico. Nel materiale risultano definite le curve di

comportamento tensione-deformazione provenienti da un archivio dei calcestruzzi, delle armature e degli acciai e dalle preferenze di normativa scelte, o da dati liberamente inseribili dall'utente. In questo modo si possono definire sezioni dotate di rinforzi, placcaggi, FRP, FRC, etc. Le sollecitazioni si possono definire velocemente in una finestra oppure è possibile la

definizione di varie combinazioni di sollecitazione, anche importandole da fogli elettronici. In particolare, sono stati divisi i tre ambiti di principale utilizzo:

- calcolo del **dominio di resistenza** a pressoflessione;
- analisi **tensioni e deformazioni** delle sezioni a pressoflessione;
- **verifica** di sezioni in cemento armato.

DOMINIO DI RESISTENZA A PRESSOFLESSIONE

Con questa analisi si possono studiare diverse esigenze progettuali. Le principali sono lo studio della resistenza a pressoflessione ultima di sezioni in cemento armato, cemento armato precompresso, calcestruzzo fibrorinforzato (FRC), travi, pilastri, nuclei in cemento armato, piastre, elementi in acciaio, murature rinforzate, etc. Calcola anche la resistenza a pressoflessione allo SLU plastico di sezioni miste acciaio-cls, come nel caso dei rinforzi per solai.

ANALISI TENSIONALE E DEFORMATIVA

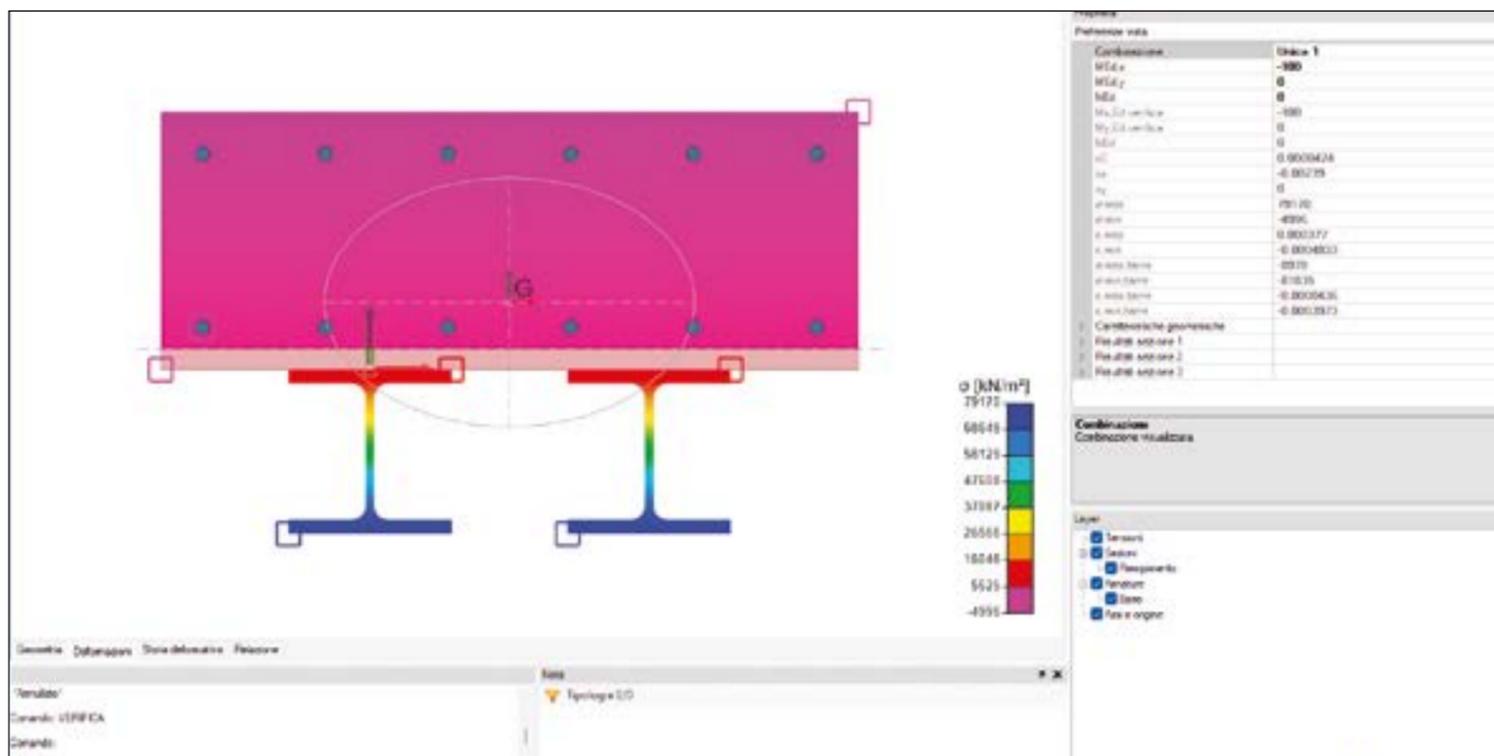
L'analisi di tensione e deformazione è un'altra analisi disponibile per sezioni composte o generiche. Può essere utilizzata per sezioni in c.a., c.a.p., acciaio anche a seguito di parziale plasticizzazione, sezioni miste acciaio-cls, etc. È inoltre possibile studiare una **storia deformativa** nelle varie combinazioni, utile, per esempio, a ricavare il diagramma momento-curvatura di una sezione soggetta ad uno sforzo normale costante e a un momento flettente crescente.

VERIFICA SEZIONE IN C.A.

Le analisi sezionali sopra riportate possono non aver legami con le norme tecniche: si tratta di valutazioni ingegneristiche. Presfle+ 6 può però effettuare anche vere e proprie verifiche normative in accordo al D.M. 17-01-2018 o all'Eurocodice 2 molto utili al tecnico. Possono essere verifiche a pressoflessione allo stato limite ultimo e allo stato limite ultimo eccezionale; verifiche a taglio allo stato limite ultimo e allo stato limite ultimo eccezionale; verifiche di limitazione delle tensioni in esercizio; calcolo dell'ampiezza delle fessure agli stati limite di esercizio.

CONCLUSIONI

Con un unico inserimento delle geometrie è quindi possibile verificare una sezione in c.a. senza doversi preoccupare di modificare il comportamento dei materiali (elastico lineare allo SLE o elasto-plastico allo SLU) nei vari stati limite previsti dalla norma. Presfle+ 6 diventa quindi un prodotto moderno, innovativo e in linea con le esigenze dei tecnici, sempre più impegnati nella valutazione dei rinforzi di strutture già esistenti con le più recenti tecnologie come i calcestruzzi fibrorinforzati (reagenti a trazione). Proprio quest'ultima funzionalità costituisce una promettente innovazione in quanto i continui studi sulle fibre lasciano immaginare un futuro con applicazioni tecnologiche in grado di limitare l'uso dell'armatura convenzionale e ridurre l'impatto ambientale attraverso l'uso di fibre metalliche o sintetiche provenienti da fonti riciclabili. È già disponibile la versione di prova gratuita scaricabile liberamente dal sito internet Concrete.



Tensioni in solaio con sezione composta

concrete
structural engineering software

Concrete srl
www.concrete.it



COMUNITÀ



Cattura l'immaginazione

Questa rivoluzionaria innovazione ci pone in prima linea nella cattura e nello stoccaggio del carbonio, e nella trasformazione del nostro settore. Presentando il primo cemento Net-zero carbon, offriamo ai nostri partner più lungimiranti nel settore delle costruzioni la possibilità di costruire un domani migliore.

Be part of the journey to a net-zero future.
www.evozero.it

evozero

The world's first carbon captured net-zero cement

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