

SICUREZZA
EDIFICI ENERGETICAMENTE SEMPRE PIÙ PERFORMANTI

La sfida della progettazione antincendi nel contesto della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente

PAG. 28

TRA GIURISPRUDENZA E LEGISLAZIONE
APPALTI DI ESECUZIONE DEI LAVORI: NON POSSONO ESSERE AFFIDATI A PROGETTISTI CHE HANNO FORNITO SUPPORTO NELLA FASE DI PROGETTAZIONE

Una recente sentenza in materia

PAG. 29



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.5/2024

EDITORIALE |

Salvaguardia della vita e tutela del territorio, al centro l'ingegneria

DI ALBERTO ROMAGNOLI*

Nuovamente riflettori puntati sull'ingegneria sismica in Italia in occasione del Congresso Mondiale di Ingegneria Sismica che si svolgerà a fine giugno a Milano. Il nostro paese è storicamente una delle nazioni più sismiche d'Europa. La sua posizione geografica, al confine tra la placca euroasiatica e quella africana, la rende particolarmente vulnerabile ai terremoti. L'Italia ha subito numerosi terremoti significativi nel corso della sua storia. Tra i più devastanti ci sono quelli di Messina nel 1908, dell'Irpinia nel 1980, dell'Aquila nel 2009 e di Amatrice nel 2016. Il terremoto di Messina del 1908, con una magnitudo di circa 7,1, è stato uno dei più letali nella storia europea, causando la morte di circa 100.000 persone. Ogni anno in Italia i sismografi dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) registrano migliaia di terremoti. Nel 2023 oltre 16mila eventi registrati di cui poco più di 200 di magnitudo compresa tra 3 e 3,9 ed una ventina di magnitudo superiore a 4. I fenomeni più gravi, quelli a carattere distruttivo, si ripetono con una cadenza in media ultrannuale.

CONTINUA A PAG. 4

ASSUNZIONI | CENTRO STUDI CNI

Inarrestabile la crescita della domanda di ingegneri in Italia

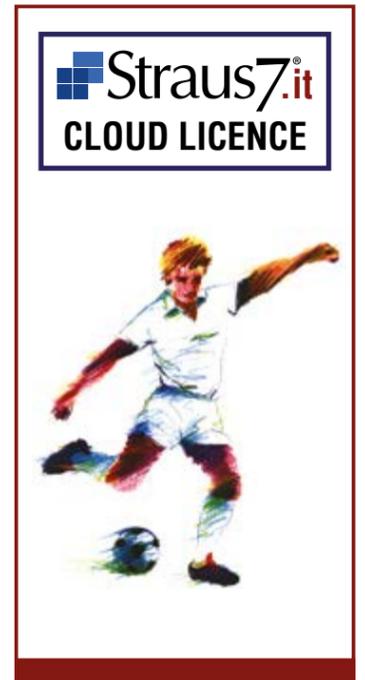
Nel corso del 2023 è stata registrata una crescita della domanda di laureati che, in un caso su cinque, sono ingegneri. Sono stati assunti, infatti, circa 117.000 laureati in Ingegneria, quasi 5.000 in più rispetto all'anno precedente. L'elaborazione dati effettuata dal Centro Studi del Consiglio Nazionale degli Ingegneri sulle previsioni di assunzione nelle imprese private del 2023 pubblicati dal Sistema informativo Excelsior di Unioncamere - Anpal

PAG. 2


BIM |
BIM Stories

Storie di "BIMizzazione" di organizzazioni tecniche

PAG. 20


LA VOCE DI |

Ingegnere, da demiurgo della professione a prestatore di servizi

Un tour tra le regioni e gli Ordini italiani per affrontare questioni generali, sino ad analizzare le criticità tipiche di tessuti territoriali. In questo numero la Puglia

PAG. 8

FIERE | SPS PARMA

Il ruolo dell'ingegnere nella società: quale sinergia?

Il CNI e la Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri dell'Emilia-Romagna parte attiva dell'evento. Nel corso di una tavola rotonda si è approfondito l'impatto cruciale dell'ingegneria sul rinnovamento e l'innovazione delle imprese italiane

PAG. 24

INTERVISTA |

"Dal progetto al costruito, il BIM è il futuro dell'edilizia"

A colloquio con Elia Giusti, professionista specializzato in Building Information Modeling

PAG. 7


FOCUS SISMICA |

Ricostruzione post-sisma 2016: qual è lo stato dell'arte?

La vera sfida, oggi, è ridare un futuro a un pezzo non trascurabile del Paese. Per questo, occorre accompagnare la ricostruzione con iniziative di ripresa economica e sociale

PAG. 12


ENERGIA |

Affrontare i rischi dell'idrogeno nella transizione energetica. Costruire un ecosistema dell'idrogeno sicuro

PAG. 22



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

DIREZIONE CNI

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

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, A. Pallotta, P. Ricci, G. Rufo, E. Scaglia, E. M. Venco, B. Zagarese, S. Zanchetta

Collaboratori

V. Barosio, S. Dentico, R. Di Sanzo, V. Germano, L. Izzo, G. Margiotta, D. Milano, P. Mocellin, T. Petrillo, P. Ricci, E. Scaglia

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

GRAPHICSCALVE S.p.A.

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



ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIALE PERIODICA SPECIALIZZATA

ASSUNZIONI CENTRO STUDI CNI



Inarrestabile la crescita della domanda di ingegneri in Italia

Registrato un "mismatch" rispetto all'offerta: circa il 60% delle assunzioni sono di difficile realizzazione

Nel corso del 2023, da parte delle imprese italiane, è stata registrata una crescita della domanda di laureati che, in un caso su cinque, sono ingegneri. Sono stati assunti, infatti, circa 117mila laureati in Ingegneria, quasi 5mila in più rispetto all'anno precedente. La domanda di profili ingegneristici da parte delle imprese si concentra in particolar modo verso i laureati del settore industriale (44.300 assunzioni), ma si rivela molto elevata per tutti gli indirizzi di laurea, tanto che il mismatch tra domanda e offerta fa sì che il 58,7% delle assunzioni sia ritenuto dalle imprese di difficile realizzazione. Queste le principali conclusioni cui è giunta l'elaborazione dei dati effettuata dal Centro Studi del Consiglio Nazionale degli ingegneri sulle previsioni di assunzione nelle imprese private del 2023 pubblicate dal Sistema informativo Excelsior di Unioncamere - Anpal.

GLI INGEGNERI PIÙ RICHIESTI Rispetto al 2022, si rileva un incremento della domanda di profili ingegneristici del settore industriale (+9,4%), mentre cala quella di profili attinenti al settore dell'informazione (-9%). Abbastanza consistente risulta anche la richiesta di ingegneri civili e architetti (oltre 25.000 assunzioni, pari al 21,7% del totale, con un incremento del 13,2% rispetto al 2022), anche sull'onda dei consistenti investimenti operati nel settore delle costruzioni sulla

ASSUNZIONI PROGRAMMATE DI PERSONALE CON TITOLO UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA PER INDIRIZZO DI LAUREA E PER AREA GEOGRAFICA CONFRONTO 2022-2023 (V.A. E VAL.%)

Nord-Ovest	2022		2023		Var.%
	V.A.	%	V.A.	%	
Indirizzo di laurea					22/23
Indirizzo di ingegneria civile e architettura	7.950	17,0	9.110	19,5	14,6
Indirizzo di ingegneria elettronica e dell'informazione	17.230	36,9	14.580	31,2	-15,4
Indirizzo di ingegneria industriale	18.400	39,4	18.470	39,6	0,4
Altri indirizzi di ingegneria	3.110	6,7	4.510	9,7	45,0
Totale Nord-Ovest	46.680	100,0	46.670	100,0	0,0
Nord-Est	2022		2023		Var.%
	V.A.	%	V.A.	%	
Indirizzo di laurea					22/23
Indirizzo di ingegneria civile e architettura	5.010	18,7	4.700	9,6	-6,2
Indirizzo di ingegneria elettronica e dell'informazione	7.800	29,1	5.990	43,1	-23,2
Indirizzo di ingegneria industriale	11.620	43,4	11.230	31,6	-3,4
Altri indirizzi di ingegneria	2.350	8,8	2.280	15,7	-3,0
Totale Nord-Est	26.790	100,0	24.200	100,0	-9,7
Centro	2022		2023		Var.%
	V.A.	%	V.A.	%	
Indirizzo di laurea					22/23
Indirizzo di ingegneria civile e architettura	4.010	19,2	4.530	17,8	13,0
Indirizzo di ingegneria elettronica e dell'informazione	9.480	45,5	9.690	38,2	2,2
Indirizzo di ingegneria industriale	5.840	28,0	9.140	36,0	56,5
Altri indirizzi di ingegneria	1.520	7,3	2.030	8,0	33,6
Totale Centro	20.850	100,0	25.390	100,0	21,8
Sud e isole	2022		2023		Var.%
	V.A.	%	V.A.	%	
Indirizzo di laurea					22/23
Indirizzo di ingegneria civile e architettura	5.630	31,1	7.240	33,6	28,6
Indirizzo di ingegneria elettronica e dell'informazione	5.980	33,1	6.580	30,6	10,0
Indirizzo di ingegneria industriale	4.620	25,5	5.460	25,4	18,2
Altri indirizzi di ingegneria	1.870	10,3	2.240	10,4	19,8
Totale Sud e isole	18.090	100,0	21.520	100,0	19,0

I valori potrebbero differire da quelli delle altre tabelle per via dell'approssimazione dei dati alle decine
Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior, 2023-2024

ASSUNZIONI PROGRAMMATE DI PERSONALE CON TITOLO UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA PER INDIRIZZO DI LAUREA CONFRONTO 2022-2023 (V.A. E VAL.%)

Italia	2022		2023		Var.%
	V.A.	%	V.A.	%	
Indirizzo di laurea					22/23
Indirizzo di ingegneria civile e architettura	22.600	20,1	25.580	21,7	13,2
Indirizzo di ingegneria elettronica e dell'informazione	40.500	36,0	36.840	31,3	-9,0
Indirizzo di ingegneria industriale	40.480	36,0	44.300	37,6	9,4
Altri indirizzi di ingegneria	8.850	7,9	11.060	9,4	25,0
Totale Italia	112.420	100,0	117.790	100,0	4,8

Fonte: elaborazione Centro Studi CNI su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior, 2023-2024

spinta dei bonus edilizi e delle varie misure del PNRR. Sebbene costituiscano meno del 10% delle assunzioni di laureati con competenze ingegneristiche, in deciso aumento le opportunità lavorative anche per ingegneri biomedici e gestionali, ambiti che stanno riscuotendo un crescente successo tra i giovani che si iscrivono all'università, come ha recentemente attestato un altro rapporto del Centro Studi.

ASSUNZIONI PER AREA GEOGRAFICA

Sul piano territoriale, si rileva

un **incremento** della domanda di laureati in ingegneria **nelle regioni centro-meridionali**, mentre si registra un **calo nelle regioni del Nord Italia**, in particolare nel Nord-Est. La flessione rilevata nelle regioni settentrionali risente soprattutto del netto calo di interesse da parte delle imprese verso i laureati del ramo elettronico e dell'informazione (circa 5.000 assunzioni in meno rispetto al 2022), mentre nell'*exploit* registrato nelle regioni del Centro Italia e del Meridione gioca un ruolo non indifferente il fatto che in esse si concentrano in misura maggiore gli investimenti connessi al PNRR, tanto che il numero di assunzioni di ingegneri civili ed architetti è aumentato in quelle regioni del 28,6% in un solo anno.

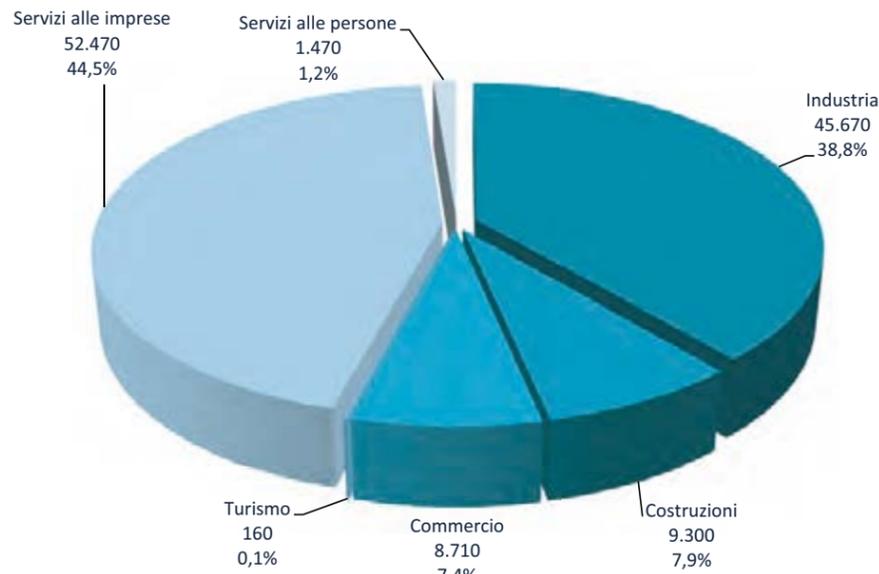
ASSUNZIONI PER SETTORE DI ATTIVITÀ ECONOMICA

Analizzando più nello specifico i settori di laurea scopriamo che gli ingegneri del settore **Ingegneria civile-architettura** sono particolarmente richiesti nelle imprese che forniscono servizi avanzati alle imprese e in quelle del settore delle costruzioni; i laureati del **settore elettronico e dell'informazione** sono invece ambiti soprattutto dalle imprese di servizi informatici e delle telecomunicazioni (53,1% della domanda), pur rilevando un discreto numero di assunzioni (17,5%) anche nelle imprese del settore delle industrie metalmeccaniche ed elettroniche. In quest'ultimo settore è concentrato anche il 46,9% delle assunzioni di laureati del settore industriale mentre i laureati dell'area mista (ingegneria biomedica, gestionale) sono particolarmente richiesti dalle aziende che offrono servizi avanzati di supporto alle imprese (24,5%), dalle industrie metalmeccaniche ed elettroniche (20,5%) e dalle imprese del commercio (17,5%).

“Il fatto che la domanda di profili ingegneristici da parte delle aziende – commenta **Angelo Domenico Perrini, Presidente del CNI** – risulti in costante aumento è un fattore estremamente positivo per la nostra categoria. Le competenze e la preparazione degli ingegneri italiani continuano a godere di un'elevata considerazione, così come sono apprezzati i percorsi formativi universitari nelle discipline ingegneristiche, che risultano particolarmente graditi e ricercati dai nostri studenti e che sempre di più dovranno essere orientati ad offrire loro una solida preparazione di base. Le imprese e più in generale la società civile, infatti, richiedono sempre di più competenze integrate. Di conseguenza potrebbero esserci ancora più possibilità di impiego se i laureati avessero maggiori competenze scientifiche di base atte a rispondere alle nuove esigenze della committenza quali la digitalizzazione, l'efficientamento energetico e strutturale, l'intelligenza artificiale, la gestione economica del rapporto pubblico privato. La nostra società contemporanea è in rapida evoluzione e tutte le

ASSUNZIONI PROGRAMMATE DI PERSONALE CON TITOLO UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA PER SETTORE DI ATTIVITÀ ECONOMICA

ANNO 2023 (VAL.%)



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior, 2024

trasformazioni in atto necessitano del contributo irrinunciabile degli ingegneri. C'è però il *vulnus* rappresentato dal fatto che l'offerta di ingegneri neo-laureati in numerosi casi non riesce a soddisfare del tutto la domanda proveniente dal mercato. Senza dubbio questo impegna tutto il nostro sistema a fare di più affinché si riesca a mettere a disposizione del sistema Italia un numero crescente di laureati in ingegneria. Dall'altro lato, però, il *mismatch* tra domanda e offerta deve suscitare qualche interrogativo da parte delle aziende, sia in relazione alle retribuzioni proposte ai neo-assunti, sia in relazione alle mansioni ad essi richieste che, come attesta il rapporto del nostro Centro Studi, nella maggior parte dei casi risultano essere prettamente tecniche”.

“I dati rilevati – dice **Marco Ghionna, Presidente del Centro Studi CNI** – confermano la centralità degli ingegneri per il concreto sviluppo socio economico del Paese. Quando il mercato spinge in una particolare direzione, il mondo produttivo chiede ingegneri per affrontare il momento quasi fosso aria per respirare. Questo è il concetto più evidente che deriva da una più critica analisi del dato. I numeri confermano intuitivamente come esista una diretta proporzionalità tra la attesa di realizzazione di determinanti azioni di crescita del sistema Paese e la presenza degli ingegneri nel mercato (vedi Bonus, PNRR etc.), il che pone di fatto il profilo ingegneristico in una posizione oggettivamente nevralgica e ne richiede una osservazione più attenta. C'è anche da valutare come il rapporto domanda-offerta, benché in sofferenza, regga grazie alla grande resilienza delle competenze ingegneristiche che sono in grado di adattarsi velocemente alle repentine variazioni delle esigenze del mercato. Questo è un aspetto di qualità rilevante. Che la domanda poi oggi, in ambito ingegneristico, riesca quasi a saturare l'offerta è in assoluto un dato quasi storico direi, ma è un

fenomeno al quale dovremmo abituarci. Dovremmo tutti attrezzarci per avere più ingegneri, mantenendo la barra dritta sulla qualità delle competenze, perché ormai risulta evidente che più ingegneri ci saranno e più l'intero Paese sarà in grado di crescere”. “A fronte di questa crescita costante delle assunzioni di ingegneri da parte delle impre-

se italiane – afferma **Giuseppe Margiotta, referente del CNI per il Centro Studi** –, che rafforza l'immagine e la professionalità dei nostri laureati in ingegneria, risultano in controtendenza le recenti dichiarazioni attribuite ai vertici di un gruppo automobilistico franco italiano. L'azienda avrebbe iniziato ad assumere questi profili profes-

sionali soprattutto in paesi come India, Marocco e Brasile, dove gli stipendi sono più bassi, anche fino a 5 volte inferiori rispetto all'Europa e agli Stati Uniti. Secondo le fonti anonime citate da un'agenzia americana, l'azienda punterebbe nei prossimi anni ad assumere i 2/3 dei suoi ingegneri dai paesi “low cost” e sta portando avanti una aggressiva campagna di reclutamento in questo senso. Siamo sempre più convinti che la preparazione e professionalità dei nostri ingegneri sia fuori discussione, e senza voler commentare scelte imprenditoriali che allontanano sempre più l'unica industria italiana anche dalla produzione di auto in Italia, questa tendenza, per fortuna isolata, è il frutto di una logica che vorrebbe ricondurre le professioni intellettuali e tecniche in particolare, a semplici operatori economici. Si tratta della stessa strategia che osteggia in tutti i modi la legge sull'equo compenso, che noi difendiamo a garanzia della qualità delle prestazioni fornite dai nostri colleghi”.

ASSUNTI PER SVOLGERE MANSIONI TECNICHE

Un elemento di grande importanza è dato dal fatto che **oltre la metà delle assunzioni (51,7%) di laureati in ingegneria è finalizzata allo svolgimento di man-**

Sismicad
Tante funzionalità un unico software
Scopri tutte le offerte su www.concrete.it

EDITORIALE |

SEGUE DA PAG. 1

Negli ultimi 150 anni i grandi terremoti in Italia sono stati circa 30, uno ogni 5 anni. Di fronte a questi numeri, la domanda vera non è se ci saranno nuovi eventi sismici, ma quando. I terremoti, oltre che danneggiare gli edifici pubblici e privati e le infrastrutture, incidono anche su tutte le dinamiche sociali ed economiche dei territori colpiti. I costi economici, ad esempio, dipendono anche dal livello di sviluppo e antropizzazione dei luoghi colpiti e dalla capacità dell'uomo di realizzare strutture antisismiche. Oggi in Italia, grazie a schede compilate da tecnici qualificati (in primis dagli ingegneri), nel corso dei sopralluoghi post-sisma si può disporre di un sistema adeguato per la valutazione economica dei danni su beni immobili e infrastrutture. Più difficile quantificare i costi indiretti, legati ai mancati guadagni delle attività economiche chiuse o rallentate a seguito del sisma e a tutti gli altri oneri diretti o indiretti sostenuti a seguito degli eventi sismici. Secondo un rapporto del Centro Studi CNI realizzato alcuni anni fa e recentemente aggiornato, dal 1968 ad oggi, queste sono le cifre che lo Stato ha speso o più di recente preventivato per le varie ricostruzioni: Belice (9,1 miliardi di euro), Friuli Venezia Giulia (18,5), Irpinia (52), Marche e Umbria (13,4), Puglia e Molise (1,4), Abruzzo (17,5), Emilia (8,4), Amatrice e Centro Italia (14,7).

La spesa complessiva ammonta ad oltre 135 miliardi di euro, circa 2,4 miliardi di euro all'anno. Gli ingegneri italiani si battono da anni affinché i Governi decidano di avviare finalmente una profonda opera di prevenzione e messa in sicurezza del patrimonio edilizio del nostro paese. Non è una questione economica, serve soltanto la volontà politica. I numeri, come abbiamo visto, ci dicono che alla lunga costa molto di più ricostruire che prevenire.

Tuttavia, i costi economici e sociali non sono rapportabili all'evidente tema della salvaguardia della vita che vede ancora una volta al centro l'Ingegneria. Nel corso degli anni la comunità scientifica ha indotto nella pubblica collettività una chiara consapevolezza della vulnerabilità sismica e della necessità dell'adozione di misure preventive necessarie per mitigare gli effetti dei terremoti in Italia. Dobbiamo farlo. Prima ancora che per convenienza economica, per il rispetto che ognuno di noi deve avere per la vita umana.

***CONSIGLIERE CNI, DELEGATO ALLA COMUNICAZIONE**

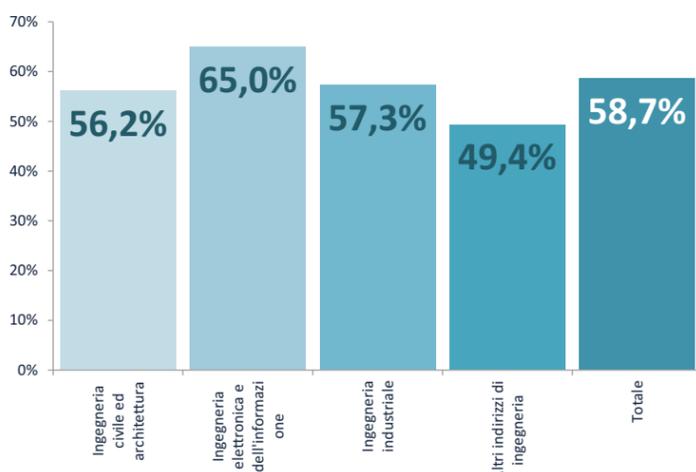
ASSUNZIONI CENTRO STUDI CNI

ASSUNZIONI PROGRAMMATE DI PERSONALE CON TITOLO UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA PER SETTORE DI ATTIVITÀ ECONOMICA DELLE IMPRESE ED INDIRIZZO DI LAUREA ANNO 2023 (V.A. E VAL.%)

	Indirizzo civile e architettura		Indirizzo elettronico e dell'informazione		Indirizzo industriale		Altri indirizzi di ingegneria		Totale	
	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
Industrie metalmeccaniche ed elettroniche	2.090	8,2	6.430	17,5	20.760	46,9	2.270	20,5	31.560	26,8
Servizi informatici e delle telecomunicazioni	330	1,3	19.560	53,1	680	1,5	850	7,7	21.410	18,2
Servizi avanzati di supporto alle imprese	7.420	29,0	3.510	9,5	6.600	14,9	2.710	24,5	20.230	17,2
Costruzioni	8.020	31,4	190	0,5	1.060	2,4	40	0,4	9.300	7,9
Commercio	1.820	7,1	1.890	5,1	3.070	6,9	1.940	17,5	8.710	7,4
Altre industrie	1.440	5,6	350	1,0	1.730	3,9	550	5,0	4.070	3,5
Altri servizi alle imprese	-	-	1.400	3,8	2.370	5,3	70	0,6	3.850	3,3
Industrie chimico-farmaceutiche, della plastica e della gomma	300	1,2	400	1,1	2.380	5,4	750	6,8	3.840	3,3
Servizi di trasporto, logistica e magazzino	1.510	5,9	380	1,0	1.250	2,8	530	4,8	3.680	3,1
Servizi operativi di supporto alle imprese e alle persone	850	3,3	590	1,6	250	0,6	350	3,2	2.040	1,7
Industrie estrattive e della lavorazione dei minerali non metalliferi	290	1,1	30	0,1	1.240	2,8	70	0,6	1.630	1,4
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	60	0,2	280	0,8	930	2,1	320	2,9	1.590	1,3
Servizi alle persone	440	1,7	600	1,6	340	0,8	90	0,8	1.470	1,2
Servizi finanziari e assicurativi	20	0,1	880	2,4	100	0,2	270	2,4	1.250	1,1
Industrie del legno e del mobile	710	2,8	10	0,0	310	0,7	60	0,5	1.090	0,9
Industrie della carta, cartotecnica e della stampa	60	0,2	100	0,3	730	1,6	70	0,6	970	0,8
Industrie tessili, dell'abbigliamento, del cuoio e delle calzature	180	0,7	140	0,4	490	1,1	120	1,1	930	0,8
Servizi turistici, di alloggio e ristorazione	30	0,1	100	0,3	30	0,1	10	0,1	160	0,1
TOTALE	25.580	100,0	36.840	100,0	44.300	100,0	11.060	100,0	117.790	100,0

I valori potrebbero differire da quelli delle altre tabelle per via dell'approssimazione dei dati alle decine
Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior, 2024

QUOTA DI ASSUNZIONI DI PERSONALE CON TITOLO UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA CONSIDERATE DI DIFFICILE ATTUAZIONE PER INDIRIZZO DI LAUREA ANNO 2023 (VAL.%)



Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior, 2024

MOTIVI PER CUI LE ASSUNZIONI PROGRAMMATE DI PERSONALE CON TITOLO UNIVERSITARIO IN INGEGNERIA SONO CONSIDERATE DI DIFFICILE ATTUAZIONE PER INDIRIZZO DI LAUREA ANNO 2023 (VAL.%)



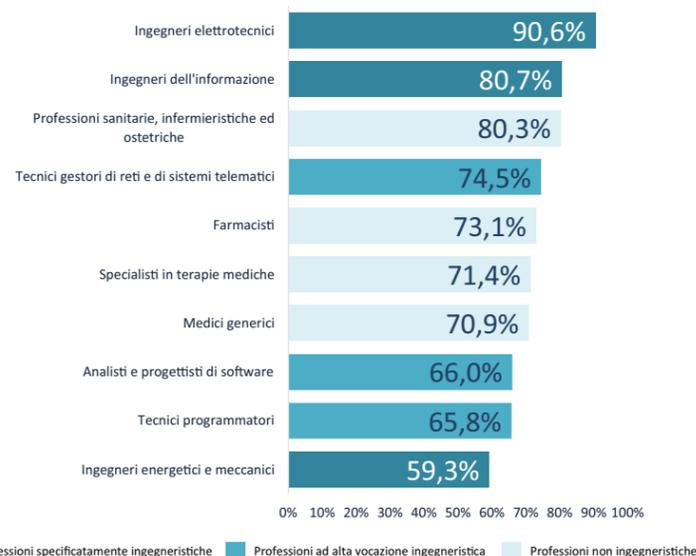
Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior, 2024

nico della sicurezza sul lavoro e tecnico dell'esercizio di reti idriche ed energetiche.

TANTA RICHIESTA, POCCHI LAUREATI

La domanda di profili ingegneristici ha raggiunto una dimensione tale che la disponibilità di laureati non è sufficiente a coprire la domanda: le imprese reputano infatti di difficile realizzazione quasi il 60% delle assunzioni. Particolarmente complessa risulta la ricerca di profili del **ramo elettronico e dell'informazione** (65% di assunzioni "difficili"), mentre si manifesta più "semplice" laddove siano richiesti laureati dell'indirizzo biomedico o gestionale (in tal caso la quota di assunzioni di difficile realizzazione scende sotto il 50%). Scendendo nel dettaglio del singolo settore economico, il comparto **informatico** sta vivendo una fase di espansione talmente rapida che il numero di ingegneri disponibili non riesce a coprire tutte le posizioni vacanti, tanto che le imprese del settore ritengono di difficile realizzazione quasi 2 assunzioni su 3 previste. Il **mismatch** nel caso delle professioni ingegneristiche amplia a tal punto le difficoltà delle imprese nel reclutare i profili ingegneristici di cui necessitano, che la ricerca di ingegneri elettrotecnici e quelli dell'informazione risulta la più critica nell'intero mercato del lavoro: andando infatti ad esaminare le 10 professioni (tra tutte quelle rivolte ai laureati) con la quota più elevata di assunzioni "difficili", le professioni citate occupano i primi due posti in assoluto in termini di difficoltà di reperimento con addirittura oltre il 90% delle assunzioni ritenute di difficile realizzazione per le posizioni afferenti agli **ingegneri elettrotecnici** e l'80,7% di quelle per la posizione di **ingegnere dell'informazione**. Particolarmente complessa risulta anche la ricerca di **ingegneri energetici e meccanici**, la cui richiesta è aumentata notevolmente negli ultimi due anni grazie alle misure del PNRR, in particolare nell'ambito della transizione energetica. L'ostacolo principale viene individuato dalle aziende nel numero ridotto di candidati.

PROFESSIONI PER LE QUALI LE IMPRESE SEGNALANO LA MAGGIORE DIFFICOLTÀ DI REPERIMENTO DI LAUREATI* ANNO 2023 (VAL.%)



*sono state considerate solo le professioni con almeno 2.000 ingressi per le quali le imprese richiedono almeno il 50% di laureati
Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior, 2024

SISTEMI RADIANTI



Il comfort su misura!

I sistemi radianti rappresentano la tecnologia più sostenibile ed economicamente vantaggiosa per la climatizzazione interna, soprattutto se abbinati ad un impianto VMC.

Il sistema V-ERRE - la soluzione per il riscaldamento e il raffrescamento a pavimento di edifici residenziali e uffici - è ideale per ogni installazione, dai contesti tradizionali (sistemi con isolamento fino a 60 mm) a quelli moderni (sistemi a bassa inerzia, con spessori inferiori a 40 mm incluso il rivestimento).

Seguici su:



www.valsir.it

MADE IN ITALY



valsir[®]
QUALITÀ PER L'IDRAULICA

EFFEMERIDI

L'URBANISTICA È IL MODO D'ESSERE DI OGNI EPOCA

L'Assise 2024 della Consulta Siciliana

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

La frase che ho usato come titolo è attribuita a *Monsieur Le Corbu*, Charles-Édouard Jeanneret-Gris, dit Le Corbusier, ed era uno dei temi della maturità classica dei primi anni Settanta.

Cosa abbia portato un oscuro, ma raffinato ministeriale a individuare un tema tanto complesso e inusuale è un mistero, attesi i tanti argomenti sparsi tra Babele e il villaggio globale, come cantava De Gregori, o tra profili, *selfie* e *blog*, come l'ultima traccia di quest'anno.

L'urbanistica non è solo il modo di essere di ogni epoca, ma è uno dei campi propri della professione di ingegnere; è il suo stesso modo di essere, se ingegnere e società hanno, come hanno, un profondo e intimo rapporto. Ma, allo stesso tempo, l'urbanistica è la più bistrattata delle scienze ingegneristiche, contesa come esclusiva da altre categorie che, come abbiamo ricordato nello scorso numero della rivista, un tempo nemmeno esistevano.

Pirandello, uno degli autori più spesso invocati o dannati dagli studenti, avrebbe chiosato con: "Uno, nessuno, centomila". Noi ingegneri ci sentiamo in questo campo come il protagonista del romanzo, Vitangelo Moscarda, un uomo qualunque che scopre casualmente di non essere per gli altri quello che è per sé stesso.

Sarà stato per questo o per cento altri motivi, che quest'anno gli Ingegneri di Sicilia si sono riuniti nei teatri di **Modica e di Ragusa Ibla** per fare il punto sull'evoluzione della professione e per affrontare le esigenze regionali sulle criticità esistenti, con l'urbanistica al centro.

Dal dibattito – moderato dal giornalista **Mario Barresi** – è emersa l'urgenza di orientare l'urbanistica siciliana verso nuove direzioni.

L'Assise 2024 organizzata venerdì 31 maggio e sabato 1° giugno dalla Consulta Regionale degli Ordini degli Ingegneri di Sicilia ha coinvolto professionisti e istituzioni che, tra moniti e risultati raggiunti in sinergia, hanno fissato le prossime tappe: con la redazione del Piano Territoriale Regionale, già in corso, dopo decenni di attese si darà un impulso determinante ai Comuni dell'Isola per dotarsi di un PUG con un allineamento e una visione comune, e poiché quasi la totalità sono privi di Piano Urbanistico Generale, avere una stessa cabina di regia consentirebbe uno sviluppo strategico e sostenibile in tutti i territori, disciplinando le attività di tutela, trasformazione, valorizzazione edilizia, in linea con i principi europei sullo scarso consumo di suolo e tendente a zero. Sarà per il trauma di non sapere più Vanessa Martina appostata dietro la mia tastiera a



sollecitarmi l'ultimo pezzo o ad apprezzarne segretamente e incomprensibilmente i contenuti, ma mi è venuta improvvisamente voglia di fare il giornalista in modo ordinario, alla maniera dei cronisti anglosassoni, senza troppi commenti e fronzoli, come invece sono aduso fare.

Riporto perciò alcune dichiarazioni dei protagonisti, messe a disposizione dall'organizzazione:

"Da quest'Assise 2024 in Sicilia – ha spiegato **Fabio Corvo**, presidente della Consulta Regionale degli Ordini degli Ingegneri – emerge la necessità di agire sull'equo compenso e di definire la redazione del Piano Territoriale Regionale, perché può essere sicuramente da stimolo per i Comuni, quasi tutti privi di PUG (il Piano Urbanistico Generale, che ha soppiantato il vecchio PRG, ndr). Con il PTR avremmo termini più stringenti per la pianificazione locale, la normazione, il controllo generale, e una visione d'insieme per superare le problematiche della Sicilia. Chiaramente il PTR ci vede già a lavoro, saremo al fianco delle istituzioni nei prossimi mesi per la concertazione su invito dell'assessore all'Ambiente Elena Pagana. Vogliamo volgere lo sguardo all'urbanistica, cercando di potenziarla in ottica di sviluppo: dopo i *bonus* e i fondi PNRR che hanno caratterizzato le attività professionali per diversi anni, vogliamo costruire e vivere città più belle, *smart*, a misura d'uomo, e siamo orgogliosi di aver premiato gli ingegneri *under 40* che si sono già occupati di questa materia, che è diventata ormai di nicchia, con risultati di elevato livello: i loro contributi d'eccellenza hanno un alto valore per l'intera per l'intera Sicilia".

In seno all'Assise 2024, organizzata in sinergia con l'Ordine degli Ingegneri di Ragusa e **Carmelo Lucifora**, presidente del Consiglio Territoriale di Ragusa e vice-presidente della Consulta, si è tenuta la Cerimonia di Premiazione di due ingegneri – **Nino Vicari** e **Francesco Papale** – che hanno dato contributi rilevanti all'urbanistica siciliana e si è svolta la consegna dei premi ai giovani ingegneri *under40* vincitori del Primo Bando indetto dalla Consulta Ordini degli Ingegneri di Sicilia e dal Centro Regionale Studi Urbanistici Sicilia CERSU con due sessioni: opere di letteratura e progetti urbanistici. I lavori dei premiati sono stati esposti al Teatro Garibaldi di Modica. "L'attesa trentennale di un aggiornamento della legge sull'urbanistica in Sicilia – ha evidenziato **Giuseppe Trombino**, presidente del CERSU – ha determinato l'allontanamento degli ingegneri da una materia fondamentale per la categoria. Vogliamo ridare impulso al tema: il modo migliore per rilanciare il dibattito sull'urbanistica è coinvolgere i giovani con il loro *know-how* innovativo; durante l'Assise 2024 lo abbiamo fatto assegnando alcuni premi ai professionisti *under 40*".

"A livello nazionale negli anni l'urbanistica è diventata appannaggio di altre professioni che ne hanno chiaramente titolo, ma tendono a escludere gli ingegneri – ha sottolineato **Giuseppe Maria Margiotta**, segretario del CNI (eh sì, c'ero anch'io) – di fatto noi ingegneri abbiamo un bagaglio di competenze storiche, professionali, tecniche e culturali sull'urbanistica, che durante quest'Assise 2024 abbiamo ribadito di fronte all'autorevole presenza delle istituzioni. A seguito

dell'aggiornamento della legge regionale 71/78, oggi ci ritroviamo con problemi apparentemente superati dalla normativa, perché mancano gli strumenti attuativi: avere un Piano Territoriale Regionale in Sicilia significa dare la cornice e i contenuti ai piani urbanistici comunali, avremo una logica chiara per la pianificazione che aspettiamo da decenni. Coinvolgere in ambito urbanistico i giovani professionisti, nuove risorse formate al passo con i tempi che non vivono soltanto di memoria, ci dà buone speranze per il futuro".

"L'ascolto da parte della politica dei professionisti è dovuto, perché vivono e conoscono i problemi, sono gli unici a poter suggerire le soluzioni – ha spiegato **Elena Pagana**, assessore regionale al Territorio e all'Ambiente – il PTR è una grande sfida a cui siamo stati chiamati con la riforma urbanistica del 2020: una novità per la Regione Siciliana, ma anche nel panorama nazionale, perché recepisce molteplici livelli di tutela del territorio. Il PTR fa emergere la vera vocazione della Sicilia tenendo conto delle diversità e potenzialità dei vari territori della nostra magnifica Isola nel cuore del Mediterraneo. Il monito dell'Assise 2024 sul quadro normativo è dovuto, ma occorre prudenza considerando la specialità della Regione Siciliana. Abbiamo proposto un disegno di legge di modifica per dirimere questioni poco chiare e per accelerare la pianificazione territoriale, dotarsi del nuovo strumento del PUG significa recepire i principi europei sullo scarso consumo di suolo e tendente a zero, principi che si innestano nella strategia di sviluppo sostenibile dell'Isola".

Da antico presidente della Consulta Siciliana, e ancor prima coordinatore della sua Commissione Urbanistica, posso dire che questa importante materia è stata sempre al centro del nostro interesse e della Regione stessa. Con questo convegno si è colta, perciò, l'occasione per fare anche un po' di storia. Il *focus* su "Retrospettiva. Il ruolo degli ingegneri nella storia della pianificazione siciliana del secondo novecento", ha visto la partecipazione ai lavori di **Paolo La Greca**, Presidente del Centro Nazionale di Studi Urbanistici (CeNSU) per una introduzione generale al tema, di **Giuseppe Trombino** sull'Urbanistica nella Scuola di Ingegneria di Palermo e di **Francesco Martignano** sull'Urbanistica nella Scuola di Ingegneria di Catania.

Nella sessione successiva il tema centrale è stato "Il ruolo degli ingegneri nell'urbanistica siciliana", con gli interventi di **Biagio Bisignani**, dirigente del Comune di Catania su: "L'applicazione della disciplina urbanistica nei comuni siciliani, tra interpretazioni e oggettività della norma" e di **Maurizio Erbicella**, libero professionista, che ha trattato l'evoluzione della professione dell'urbanista in Sicilia.

L'Assise 2024 si è conclusa al **Teatro Donnafugata** di Ragusa Ibla, un piccolo gioiello incastonato in uno dei palazzi nobiliari più importanti dell'antico centro ragusano, un colto antesignano ottocentesco del concetto di *home theatre* odierno, dove si sono tenute le relazioni del presidente Corvo, le approvazioni dei bilanci consuntivo e preventivo e la programmazione delle attività da mettere in atto nel prossimo futuro.

Per tornare a Pirandello: "Così è se vi pare".

INTERVISTA CERTING |

“Dal progetto al costruito, il BIM è il futuro dell’edilizia: gli ingegneri ne siano protagonisti”

A colloquio con Elia Giusti, professionista specializzato in Building Information Modeling

DI ROBERTO DI SANZO

La progettazione del futuro è già tra noi. Parola di Elia Giusti, esperto in BIM, attualmente impiegato in un’azienda nella quale si occupa di verificare l’affidabilità e la coerenza della progettazione basata sull’utilizzo di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni. Il tutto, utilizzando strumenti di Model checking e BIM Validation, in linea anche con la normativa del nuovo Codice degli Appalti. Bolognese, laureato in ingegneria edile-architettura nel 2017, Elia Giusti nonostante la giovane età ha già alle spalle una ricca esperienza professionale, acquisendo competenze nell’ambito della progettazione architettonica e strutturale sul costruito esistente, in termini di recupero e restauro. Nel 2018 ha partecipato a

un master di secondo livello presso l’università di Ferrara incentrato sulla progettazione integrata tramite processi BIM ed existing-BIM sul patrimonio esistente. Giusti ha poi acquisito nel 2020 la certificazione “BIM coordinator”, mentre quest’anno è arrivata quella di “BIM Manager”.

IMPORTANTI OPPORTUNITÀ

“La metodologia BIM è fondamentale – spiega Giusti – perché consente di ottimizzare ed efficientare il processo di progettazione, anticipando e prevenendo, quindi, possibili problematiche in fase di cantiere”. Un processo “virtuale, grazie allo sviluppo nello spazio dimensionale di tutto ciò che è il costruito – dalle strutture agli impianti sino agli aspetti architettonici –, per una verifica specifica che l’iter seguito sia il

più corretto possibile”. Dopo un inizio in sordina, oggi il BIM ha una valenza sempre più globale. Come spiega Elia Giusti, “il modello è posto finalmente all’origine della progettazione di un immobile. Si parte quindi dalle fasi preliminari, un evidente beneficio per la predizione dello stato di salute del costruito”. Un Building in costante evoluzione, che non coinvolge più solo gli architetti ma anche tanti ingegneri. L’obiettivo è che il virtuale possa “estendersi nelle fasi di costruzione e al cantiere. In questi ambiti, attenersi al modello geometrico BIM aiuta a comprendere in pieno l’intera evoluzione del costruito, con una proiezione il più precisa possibile

del risultato finale. Insomma, le potenzialità sono davvero notevoli”. Tante potenzialità ancora da coltivare. La strada è ancora lunga. Innanzitutto, bisogna trovare un linguaggio universale, una sorta di “codice univoco che permetta alle stazioni appaltanti di dare indicazioni precise ai progettisti su come intendono modellare e realizzare edifici. Anche per la loro manutenzione successiva. E in questo siamo ancora indietro”, spiega Giusti.



Anche perché il BIM è “democratico”, se così si può dire: sia in ambito pubblico che in quello privato, i benefici sono gli stessi. “Certo, poi

dipende dalla lungimiranza del committente farne l’uso migliore possibile”, chiosa il professionista bolognese.

È obbligatorio accelerare sulla strada del BIM, dunque, visti anche gli obblighi normativi introdotti dal Codice. Sono molti i professionisti che si stanno formando e stanno intravedendo opportunità importanti di lavoro. Ecco perché, in tal senso la certificazione Certing diventa un vero e proprio valore aggiunto. “Un riconoscimento fondamentale – conclude Elia Giusti –, in quanto permette di dimostrare il know how acquisito e le conoscenze da spendere sul mercato del lavoro. La concorrenza aiuta a migliorare la qualità delle prestazioni e dell’offerta. Servono tanti professionisti specializzati per regalare al BIM un futuro importante”.

EVENTI |

Prima “Giornata Nazionale dell’Ingegneria Economica”

Partenariato Pubblico Privato: la proposta di emendamento al Codice per un progetto di fattibilità

La sostenibilità socio-economica ha assunto un’importanza fondamentale per la realizzazione e la gestione delle opere di ingegneria. L’ingegneria economica integra tecnica ed economia, mettendo in evidenza l’importanza della strategia, del management e della pianificazione nella creazione di valore e nella configurazione di metodi a supporto delle decisioni e dell’analisi di redditività. Consapevole del rilievo della tematica, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri ha organizzato, in collaborazione con l’Associazione Nazionale dei Costruttori Edili (ANCE), la prima Giornata Nazionale dell’Ingegneria Economica che si terrà il **26 giugno 2024**, dalle ore 9.00, presso la sede dell’Associazione (via Guattani, 16 – Roma).

LE TEMATICHE

Nel corso dei lavori si parlerà del principio della fiducia previsto dal codice dei contratti nell’era dello “scudo erariale”, di valutazioni immobiliari e di ESG (Environmental, Social and Governance). Ci si confronterà anche sulle opportunità della valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico anche attraverso le collaborazioni pubblico-private.

“Per il Consiglio Nazionale –

afferma **Angelo Domenico Perrini**, Presidente del CNI – le tematiche di ingegneria economica sono prioritarie ed importanti per consentire adeguati investimenti in opere d’ingegneria per lo sviluppo del nostro Paese. Con le operazioni di partenariato pubblico-privato, infatti, le pubbliche amministrazioni affidano la progettazione, la realizzazione e la gestione di un’opera e/o di un servizio. Nell’ambito delle missioni del PNRR molti interventi possono essere strutturati come operazioni di PPP (partenariato pubblico-privato), ad esempio le infrastrutture di trasporto urbano, i sistemi di teleriscaldamento e di produzione di idrogeno, l’efficientamento energetico di scuole ed edifici pubblici o in edilizia convenzionata, dei porti, le infrastrutture di ricerca scientifica universitaria. Abbiamo voluto realizzare questa giornata, con la collaborazione di ANCE, proprio perché la

realizzazione di un’opera a regola d’arte non può prescindere dalla sinergica collaborazione con le imprese di costruzione nonché un’efficace ed efficiente gestione”.

Proprio al **partenariato pubblico-privato sarà dedicato uno spazio centrale**. Si tratta di un’operazione economica per la realizzazione di un’opera, una delle

procedure previste da Codice dei Contratti pubblici (d.lgs. 36/2023). Quattro sono le componenti che lo definiscono: il rapporto contrattuale di lungo periodo per raggiungere un risultato di interesse pubblico; la copertura dei fabbisogni finanziari in misura significativa da risorse private; alla parte privata spetta il compito di realizzare e gestire il progetto, mentre alla parte pubblica quello di definire gli obiettivi e di verificarne l’attuazione; e infine il rischio operativo connesso alla realizzazione dei lavori o alla gestione dei servizi è allocato in capo al soggetto privato. Il nuovo codice introduce diverse novità e un’apertura verso il privato per disporre di competenze ma anche per investire nella realizzazione delle opere e sostenere la spesa corrente. È un percorso di crescita verso un incremento della qualità dei progetti in PPP in un’ottica di economicità ed efficienza, per l’effettiva creazione di valore.

1ª Giornata nazionale dell’ingegneria economica

26 GIUGNO 2024
H. 9:00 - 18:00
ROMA

LINK ISCRIZIONE AL WEBINAR:
[HTTPS://WWW.FORMAZIONE.CNI.IT/EVENTI/24C28924](https://www.formazione.cni.it/eventi/24c28924)

LA SOSTENIBILITÀ SOCIO-ECONOMICA PER LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DELLE OPERE DI INGEGNERIA

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI
ANCE ASSOCIAZIONE NAZIONALE COSTRUTTORI EDILI

LA VOCE DI

A CURA DI ROBERTO DI SANZO

Ingegnere, da demiurgo della professione a prestatore di servizi

Un tour tra le regioni e gli Ordini italiani per affrontare questioni generali, sino ad analizzare le criticità tipiche di tessuti territoriali dove competenze e professionalità ingegneristiche sono fondamentali. In questo numero la Puglia

“Bari, centro nevralgico dell'ingegneria del Sud Italia”

Un'ingegneria in profonda evoluzione, che strizza l'occhio al terzo settore e in particolare alle nuove professioni, dal gestionale all'informatica e al digitale. Bari è certamente una piazza particolarmente dinamica per l'ingegneria italiana, un luogo privilegiato per comprendere tendenze e prospettive di una professione in costante evoluzione in tutto il Sud Italia. Come spiega il **presidente dell'Ordine degli Ingegneri del capoluogo pugliese, Umberto Fratino**: “La presenza del Politecnico, connessa a un territorio vivace da un punto di vista imprenditoriale, penso all'ambito edilizio ma non solo, permette di avere una categoria attenta e profondamente innovativa. Particolarmente radicata sul territorio e in grado di competere a livello nazionale”. Una professione in evidente trasformazione, come evidenzia soprattutto Bari e la sua provincia. “Negli ultimi vent'anni sono aumentati in maniera esponenziale gli ingegneri del terzo settore – aggiunge Fratino –, soprattutto nell'area industriale, nei servizi e nel gestionale. Vi è un calo di domanda delle figure tradizionali, dal civile alle infrastrutture, ma in generale possiamo affermare che a Bari l'ingegneria gode di buona salute”. La virata dunque è piuttosto evidente secondo Fratino: “L'ingegnere nella società non è più un demiurgo della professione, ma un prestatore di servizi”. Un prestatore di servizi che però, nonostante tutto, si scontra con alcune difficoltà oggettive. A cominciare dal tribolato rapporto con la Pubblica Amministrazione. “Io parlerei di linguaggi differenti – chiosa il presidente pugliese –, la troppa burocrazia spesso è sinonimo di mancanza di competenza e carenza di aggiornamento professionale. In più, va riconosciuto che nei ruoli tecnici del Pubblico vi è una notevole difficoltà nel reperire le figure professionali necessarie e soprattutto all'altezza del compito richiesto”. Questioni che poi si scontrano con un'altra, ineluttabile criticità: “Gli ingegneri sono troppo pochi e il salario è eccessivamente basso. Il sottodimensionamento economico si porta con sé numerosi problemi, a cominciare dalla mancata assunzione di responsabilità e la ricerca di differenti figure tecniche che non hanno le stesse competenze degli ingegneri”. Chiaro. Come risolvere il problema, dunque? “Il Pubblico deve tornare a essere centrale nelle scelte – sollecita Fratino –, la prima leva deve essere l'adeguamento delle retribuzioni. Un passo fondamentale per rendere concorrenziale lavorare nelle Amministrazioni locali e nazionali. Altrimenti le criticità non le risolveremo mai”. Un percorso di valorizzazione sociale della figura professionale dell'ingegnere che l'Ordine di Bari persegue con convinzione. Tra gli strumenti adottati, il rilancio della Fondazione degli Ingegneri. Con l'inizio del 2024, il nuovo presidente è Beppe Bruno, mentre segretario è stato individuato il collega Leo Pisani. Il direttivo è completato dagli ingegneri Carlo Contesi, Giovanni De Biase, An-

tonella Di Giuro, Filippo Fedele, Umberto Fratino, Beppe Rondo e Mar Antonietta Valente. “Un progetto di rivitalizzazione al quale tengo particolarmente – dice Fratino – dopo anni di silenzio. Ora abbiamo una Fondazione adeguata alle esigenze del territorio, in grado di uscire dalle stanze degli Ordini e aprirsi all'evoluzione economica, sociale e produttiva del Barese. Teniamo molto alla crescita culturale dei nostri ingegneri”. Una Fondazione che fungerà da “anello di congiunzione tra i diversi portatori di interessi nei settori nei quali gli ingegneri operano. Tecnici, imprese, amministrazioni pubbliche e committenti privati troveranno un nuovo spazio nel quale discutere, confrontarsi e crescere insieme, nell'interesse della collettività. Stiamo approntando un programma di iniziative culturali e divulgative, a sviluppi editoriali, finalizzate a promuovere momenti di incontro e di confronto con gli stakeholder sui temi cari alla categoria”.

Un ingegnere ben centrato nelle tematiche e questioni aperte del territorio, dunque. A maggior ragione, a seguito dell'approvazione della nuova legge regionale che disciplina gli interventi di ristrutturazione edilizia ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera d), del Dpr 380/2001. Una normativa attesa da tempo da tutta la Puglia ma che non ha mancato di creare polemiche e discussioni sulla sua reale valenza tecnica ed economica. “Il mio giudizio? Me la sbrigo con una frase fatta: la coperta è corta” taglia Fratino. “In Puglia siamo andati avanti con leggi deroghe sul Piano Casa. L'obiettivo della nuova normativa, molto nobile, è quello di far ripartire un settore estremamente in sofferenza come l'edilizia. L'effetto che si sta ottenendo, invece, è il blocco di ogni intervento programmatico, che sia capace di comprendere una visione a lungo termine. È fondamentale fare scelte politiche nette, per permettere di incidere maggiormente sui piani urbanistici locali e trasformare i territori. Ci vuole una legge risolutiva”. La nuova legge prevede incentivi volumetrici per la realizzazione di interventi di ristrutturazione edilizia al fine di promuovere il recupero, la riqualificazione e il riuso del patrimonio edilizio esistente, incentivando anche interventi di edilizia residenziale sociale. Gli incentivi volumetrici sono previsti in caso di ampliamento di edifici esistenti, in caso di demolizione e ricostruzione e di delocalizzazione delle volumetrie rinvenienti dalla demolizione di edifici esistenti.



Umberto Fratino, Presidente Ordine di Bari

“Invito gli ingegneri a rimanere in Puglia: dobbiamo far crescere il nostro territorio, ne abbiamo le competenze”

Lavorare al Sud? Si può fare. È questo il messaggio che lancia **Antonia Cascella, presidente dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Barletta-Andria-Trani**. Un chiaro segnale ai giovani laureati di “sfruttare le opportunità che offre il territorio, senza avere fretta di andare via e cercare occasioni più propizie in altre realtà italiane ed estere. Bisogna avere pazienza, spirito di iniziativa e soprattutto credere nelle proprie capacità e competenze”. Una scelta ardua? “Si tratta della stessa scelta che ho fatto io 15 anni fa, quando ho deciso di esercitare la professione in Puglia – dice Cascella –, allora molti miei coetanei optarono per emigrare verso altri lidi. Scelte rispettabilissime, però oggi io posso felicemente affermare di avere vinto la mia scommessa. Qui per gli ingegneri il lavoro c'è, invito i colleghi a rimanere e rimbocarsi le maniche”. Anche perché negli ultimi anni, complici le agevolazioni del Superbonus, molti ingegneri stanno trovando occupazione proprio in questo settore: “Opportunità sia nel pubblico sia nel privato. Molti liberi professionisti si associano e colgono numerose occasioni in ambito edilizio”. Percorsi professionali accompagnati da un Ordine che può contare su

oltre 1.200 iscritti e una presenza radicata sul territorio. “Sono presidente dal 2022 e prima aveva svolto la carica di consigliere – racconta Antonia Cascella –, da sempre mi occupo di formazione e il nostro obiettivo è diversificarla il più possibile, con corsi che abbracciano tutti i settori di interesse della categoria. Solo così possiamo essere davvero attrattivi per i colleghi e fornire un servizio adeguato. Vede, spesso l'Ordine è visto come una gabella, una tassa in più da pagare. Il mio messaggio vuole essere diverso: l'Ordine è a disposizione dell'ingegneria, sempre”. Un Ordine dinamico, che ha appena cambiato la sede, sempre a Trani, ma in locali più funzionali alle esigenze delle attività dell'ente, “con una sala per la formazione davvero grande, in grado di ospitare corsi con numerosi iscritti. Grazie a un lavoro di squadra continuo, stiamo riuscendo a dialogare con le istituzioni locali, dando dimostrazione di avere un ruolo sociale, economico e scientifico importante per l'evoluzione della nostra comunità”. Ingegneri che sono sul pezzo dunque. Un esempio? L'Ordine di Barletta-Andria-Trani ha trasmesso nei giorni scorsi le proprie osservazioni riguardo la bozza di

aggiornamento dell'edizione 2024 del Prezzario regionale delle opere pubbliche. “Un impegno notevole, sono felice che le istituzioni abbiamo accolto le nostre proposte”, conclude Cascella. La Commissione Lavori Pubblici dell'Ordine, guidata dal vicepresidente Alessandro Cervino, ha formulato più di 150 osservazioni al testo, la maggior parte delle quali riguardano l'assenza di voci di prezzo relative a lavorazioni che non trovano ancora il necessario riscontro all'interno del prezzario, oltre a piccole osservazioni di dettaglio e a richieste di soppressione di alcune voci che risultano in sovrapposizione tra loro e che potrebbero generare dubbi interpretativi e contenziosi rispetto alla corretta applicazione di un prezzo piuttosto che di un altro.



Antonia Cascella, Presidente Ordine Barletta-Andria-Trani



Stefano Torracco, Presidente Ordine di Foggia

“L’unione fa la forza: la Rete delle Professioni Tecniche per contare di più sul territorio”

Una “voce unica” – e quindi più autorevole – per confrontarsi con le altre realtà territoriali in merito alle materie di stretta competenza ingegneristica. È con questo spirito che anche a Foggia è nata la Rete delle professioni tecniche, presieduta proprio dal presidente dell’Ordine degli Ingegneri della provincia, **Stefano Torracco**. “Una Rete che ho voluto fortemente – spiega Stefano Torracco – con il chiaro obiettivo di condividere competenze, risorse, organizzazione e professionalità di ciascuno per offrire nuove proposte concrete e soluzioni positive per lo sviluppo di Foggia e la sua provincia”. Per Torracco la Rete delle professioni tecniche della Capitanata deve proporsi come “interlocutore privilegiato e strategico”, in grado di rappresentare in forma unitaria gli obiettivi e le proposte di tutti i professionisti tecnici di Foggia e Provincia. In tal senso, ci siamo già messi al lavoro con la programmazione di eventi e incontri. Vogliamo essere il punto di riferimento tecnico, economico e sociale del territorio”. Una Rete istituita presso la sede dell’Ordine foggiano e che vede la partecipazione di tutte le categorie della provincia. Per siglare l’atto costitutivo e lo statuto della Rete Tecnica sono intervenuti, oltre a Stefano Torracco: Francesco Facciolongo (Presidente Ordine Architetti, Paesaggisti, Pianificatori e Conservatori della provincia di Foggia), Giovanna Amedei (Presidente Ordine Geologi di Puglia), Gianpietro Di Mola (Presidente Ordine Dottori Agronomi e Dottori Forestali di Foggia), Antonio Troisi (Presidente Collegio Geometri e dei Geometri Laureati di Foggia), Cosimo de Troia (Presidente Collegio Geometri e dei Geometri Laureati di Lucera), Roberto Palmieri (Presidente Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati di Foggia). Una sinergia che dovrà essere tanto più forte per affrontare con dinamismo le sfide che pone il sistema economico e produttivo. Con una crisi latente che investe diversi ambiti dell’ingegneria nazionale e – evidentemente – che si riflette su quella foggiana. “In ambito edilizio c’è forte preoccupazione per un settore che per ora sta soffrendo parecchio – spiega Torracco; per ora i tecnici stanno lavorando solo su manutenzioni e riqualificazioni. Certo l’approvazione a livello regionale della legge sulle ristrutturazioni, il cosiddetto ‘Piano Casa’, spero possa darci una grossa mano. Una normativa che dovrà essere recepita dalle varie amministrazioni del territorio e che spero vivamente possa dare nuova linfa vitale al settore delle costruzioni. Un’opportunità importante di occupazione, quindi, per ingegneri e professionisti”. Anche perché occorre fare fronte comune per cercare di trattenere i professionisti sul territorio. La cosiddetta “fuga dei cervelli” è in atto da tempo, come racconta Stefano Torracco: “Negli ultimi anni la città di Foggia ha perso oltre 20 mila residenti. Un dato inquietante, che dimostra il basso livello attrattivo del territorio. Qui non abbiamo la facoltà di Ingegneria, quindi i nostri giovani si spostano un po’ ovunque in Italia per studiare. La tendenza poi è rimanere a vivere là dove si aprono interessanti opportunità professionali. Un trend negativo che dobbiamo combattere con forza: faccio appello alle istituzioni affinché individuino quelle misure fondamentali per dare il via a un adeguato sviluppo economico e sociale del foggiano. Ne beneficerebbe tutta la comunità. Noi ingegneri siamo pronti a offrire il nostro contributo”.

“Il rilancio del porto e la valorizzazione del turismo essenziali per il territorio. Gli ingegneri possono offrire un contributo determinante”

Il rilancio infrastrutturale e commerciale, con la valorizzazione del porto; un nuovo concetto di turismo, per rendere il territorio sempre più attrattivo. Sono questi i punti cardine per dare nuovo lustro a Brindisi: un progetto complessivo che deve vedere gli ingegneri coinvolti in prima linea, per dare nuova linfa vitale ad un territorio dalle forti potenzialità ma troppo spesso non espresse. È questo il pensiero di **Cosimo Pescatore, Presidente dell’Ordine degli Ingegneri di Brindisi**. Una realtà che può contare su più di 1.300 iscritti, dei quali circa la metà dedicati alla libera professione. “Stiamo vivendo un periodo particolare – spiega l’ingegner Pescatore –; stiamo passando da un’economia prettamente industriale a un ambito nel quale è il terziario, con servizi e commercio, a farla da padrone. Gli ingegneri devono sapere cogliere l’attimo, strutturando un sistema di sviluppo infrastrutturale adeguato alle nuove esigenze. Strutturare e infrastrutturare devono essere le parole d’ordine”. Anche perché altri settori stanno soffrendo il momento. A cominciare dall’edilizia: “Stiamo scontando le difficoltà a riscuotere i crediti dalle aziende. Il Superbonus ha creato una distorsione che a livello locale è figlia delle criticità sorte in ambito nazionale. Quanto succede nel Brindisino si potrebbe fotocopiare in tutte le altre realtà dello Stivale”. In altri casi, invece, diventa fondamentale l’apporto delle competenze ingegneristiche per valorizzare opportunità professionali interessanti, a favore della collettività. Prendiamo il caso delle comunità energetiche: “Sul territorio abbiamo già tenuto tre convegni sull’argomento. Bisogna comprenderne il potenziale e proprio noi professionisti abbiamo il dovere di ampliare gli orizzonti a tutti. Ecco perché è un percorso che deve partire da noi. **Perché non pensiamo a una formazione diversa e alternativa, non più statica ma dinamica, capace di far comprendere come comportarsi in situazioni pratiche, anche con le nuove normative?** Proprio come accade per le comunità energetiche: un campo nel quale gli ingegneri hanno un ruolo preminente, con interessanti opportunità professionali”, incalza Pescatore. In tal senso, diventa fondamentale: “Creare e promuovere nuove sinergie tra Ordini professionali, sistema accademico, enti pubblici e associazioni per dar vita a seminari e approfondimenti in grado di sviluppare percorsi formativi sulle ultime novità legislative tecniche. Solo con approfondimenti mirati e applicazione potremo essere davvero competitivi”. Una formazione che dovrebbe coinvolgere anche i dipendenti comunali e delle amministrazioni pubbliche. “Troppo spesso non hanno le competenze necessarie per affrontare le pratiche tecniche – aggiunge Pescatore –; o peggio ancora, fanno fatica a prendersi le loro responsabilità, posticipando firme e consensi proprio per la mancanza di conoscenze specifiche. Anche in questi casi, l’Ordine dovrebbe avere un ruolo strategico nell’educare tecnici e dirigenti”. Un quadro così descritto presenta quindi alcuni punti di forza, ma tante criticità. La strada è tanta da fare ma “ci si può lavorare”. “Solo, pochi anni fa Brindisi era un polo industriale d’eccellenza, il centro di riferimento produttivo del Sud. Oggi gli stabilimenti petrolchimici sono ormai un triste ricordo – chiosa il presidente pugliese – e la dismissione industriale è una realtà con la quale dobbiamo purtroppo convivere quotidianamente. Un panorama nel quale gli ingegneri, pur tra mille difficoltà, stanno imparando a districarsi, reinventandosi e rinnovandosi. Bisogna riprogrammare e sfruttare nuove situazioni”. Tra queste, massima attenzione “alla portualità. **Dobbiamo tornare a valorizzare l’intermodalità e le infrastrutture viabilistiche.** Brindisi è la porta tra Oriente e Occidente, deve diventare un luogo catalizzatore di commerci e servizi”. Senza dimenticare il turismo: “Non basta il paesaggio e le bellezze naturalistiche. Bisogna realizzare strutture e avere le competenze necessarie per accogliere, costruire, valorizzare il territorio. Ambiti nei quali gli ingegneri possono davvero giocare un ruolo da protagonisti”.



Cosimo Pescatore, Presidente Ordine di Brindisi

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

“Dal porto alla sostenibilità, Taranto ha tante opportunità che gli ingegneri devono sapere sfruttare”

Taranto offre notevoli opportunità. Bisogna saperle cogliere, con raziocinio e le giuste competenze. **Luigi Alberto Ciro De Filippis, presidente dell'ordine degli Ingegneri della città jonica**, traccia un quadro onesto e rigoroso di criticità e punti di forza del suo territorio. Docente universitario al Politecnico di Bari, in carica dal 2022, l'ingegner De Filippis parte dai punti dolenti di una realtà dalle notevoli potenzialità. “La grande industria sta soffrendo parecchio. Pensiamo allo stabilimento siderurgico che per anni è stato il simbolo della città, ormai abbandonato a se stesso, per una crisi che ormai coinvolge anche tutto l'indotto e quindi anche i professionisti. La raffineria ha altre problematiche, legate essenzialmente a questioni ambientali. Per non parlare del porto, che una volta era la porta del Mediterraneo; oggi tutto il traffico commerciale è dirottato in Grecia. A noi rimangono le briciole”. Eppure, De Filippis non si piange addosso: “Dobbiamo cogliere queste criticità come delle opportunità di rinascita e sviluppo. Come? Sviluppando le eccellenze e le competenze del territorio, a cominciare dagli ingegneri”. Una rinascita che inizia a farsi sentire. Il caso emblematico è quello della “Ex Yard Belli”, con la bonifica ambientale e un nuovo investimento privato: storica zona industriale che si affaccia sul molo polisettoriale tarantino, oggi dismessa, è stata infatti scelta dal Gruppo Ferretti, leader mondiale nella nautica di lusso, per la realizzazione di un cantiere navale. L'area, già da tempo oggetto di complesse attività di recupero ambientale, verrà completamente bonificata, ponendo così le basi per il nuovo insediamento produttivo. Sono diverse le attività ambientali che il Commissario del Porto di Taranto e l'Autorità di Sistema del Mar Ionio, stanno realizzando nell'area portuale: dalle banchine al risanamento dei fabbricati, da nuove attività di dragaggio a opere di protezione dell'agitazione ondata, fino alla cooperazione su grandi progetti quali l'Eco-industrial-Park e l'Acquario. “A Taranto nascerà il primo parco off shore d'Italia, progettato proprio da un ingegnere del territorio – spiega De Filippis. Un'iniziativa di sicuro interesse, che permetterà agli ingegneri di avere un ruolo importante, penso alla realizzazione di prefabbricati. E poi voglio ricordare che Taranto, insieme a Brindisi e Cerignola, farà parte della prima hydrogen valley pugliese, occasione strategica per fare ricerca e sviluppare progetti legati alla sostenibilità”. Tutte attività che vedranno l'Ordine tarantino protagonista. Anche a livello nazionale, visto che il presidente De Filippis è entrato a far parte del Consiglio Direttivo del Dipartimento Innovazione della Fondazione del Consiglio Nazionale Ingegneri. “L'innovazione e l'ingegneria sono due concetti strettamente correlati e complementari che giocano un ruolo fondamentale nello sviluppo e nell'avanzamento della società –

commenta il presidente tarantino; l'innovazione si riferisce alla capacità di creare e implementare nuove idee, prodotti o processi che portano a miglioramenti significativi nella vita delle persone o nelle prestazioni di un'azienda. Richiede creatività, pensiero fuori dagli schemi e la volontà di prendere rischi per scoprire nuove soluzioni ai problemi esistenti. Questa nomina è certamente un premio per le mie competenze e riconosce il valore svolto da tutti gli ingegneri tarantini”. “L'ingegneria, d'altra parte, è la disciplina che si occupa di progettare, costruire e gestire sistemi complessi – prosegue De Filippis – utilizzando conoscenze scientifiche e tecnologiche per risolvere problemi pratici. Gli ingegneri sono responsabili di trasformare le idee innovative in realtà tangibili, utilizzando competenze e abilità per creare soluzioni efficaci ed efficienti. Insieme, l'innovazione e l'ingegneria guidano il progresso tecnologico e il cambiamento sociale, consentendo alle società di crescere e adattarsi alle sfide del mondo moderno”. Una realtà dinamica, quella tarantina, che coinvolge anche il sistema accademico. Intanto nella città jonica è stato attivato il corso di laurea in Ingegneria industriale e dei Sistemi navali, un nuovo percorso formativo triennale del Politecnico di Bari in collaborazione con la Marina Militare. La convenzione prevede “la formazione di ingegneri capaci di impiegare con competenza, in ambito nazionale e internazionale, competenze multidisciplinari nel campo delle tecnologie industriali di produzione, gestione e riparazione di sistemi navali”. Evidenti gli sbocchi professionali, legati alle industrie manifatturiere già presenti sul territorio, all'indotto industriale dell'Arsenale militare marittimo e alla tradizione dei cantieri navali. “In seno al Consiglio Nazionale degli Ingegneri ho anche il coordinamento del gruppo di lavoro per la formazione universitaria – conclude De Filippis; credo che per quanto concerne la mia città, sarebbe necessario avere corsi di laurea specifici che ben rappresentano un territorio, penso alla siderurgia. È inutile fare duplicati di altre università. Bisogna pensare all'eccellenza e all'unicità, valorizzando le eccellenze locali. Un percorso che abbiamo intrapreso da tempo, anche con la Rete delle Professioni Tecniche di Taranto: tutte le professioni joniche unite per fare sinergia e rispondere in maniera ottimale alle esigenze della nostra terra. Sviluppando idee, iniziative e attività che sappiano far crescere Taranto e i professionisti”.



Luigi Alberto Ciro De Filippis, Presidente Ordine di Taranto



“Ingegneri: grandi idee, diventiamo i migliori a metterle in pratica”

Dalle incognite – con polemiche annesse – legate al Superbonus, alle sfide dell'ingegneria; dal rapporto con il sistema accademico sino alle iniziative internazionali di una professione che sul territorio si dimostra particolarmente vivace. Intervista a 360° con **Francesco Micelli, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Lecce**, professore di Tecnica delle Costruzioni all'Università del Salento.

Iniziamo dal Superbonus: che giudizio ne dà?

“Parlerei di un'esperienza dolce e amara allo stesso tempo. Specifichiamo che nel Lecce per i professionisti esiste solo l'ecobonus e molti colleghi inizialmente vi si sono dedicati con grande entusiasmo e voglia di fare. Il risultato? Una sorta di *trend* bulimico nell'aprire e istruire pratiche; col passare del tempo, inesorabilmente, ci si è accorti che il mercato locale della manodopera e delle forniture non era in grado di esaudire tutte le richieste. **Una crisi che ha portato alla chiusura di oltre il 30% dei cantieri.** Ma il problema maggiore si è registrato con lo stop, da parte di banche e istituti, alla liquidità per i crediti”.

Quali sono state le principali conseguenze?

“In provincia di Lecce nel 2022 c'erano più di 60 milioni di crediti incagliati. Per fortuna oggi molti professionisti hanno optato per lo sconto in fattura, trovando ristoro nel cassetto fiscale. Però chi ha accumulato un numero eccessivo di crediti, li ha ancora sul groppone. Il tentativo di piazzarli sul mercato non sta ottenendo gli effetti sperati. Molte imprese non sanno quando potranno riscuotere i loro soldi. Ma esiste un'altra problematica”.

Quale?

“La decisione del Governo di approvare la norma che prevede per le spese legate al Superbonus sostenute nel 2024 la ripartizione della detrazione in dieci quote annuali di pari importo – rispetto ai precedenti quattro – sta creando problemi e difficoltà soprattutto ai professionisti. In generale, **il Superbonus ha generato grandi incertezze e una vera e propria distorsione per gli ingegneri:** perdere la maggior parte del loro tempo nell'istruire scartoffie e pratiche burocratiche, con la paura di sbagliare qualcosa e di incorrere in una sorta di caccia alle streghe ingiustificata e paradossale”.

Quali sono le sfide che attendono l'ingegneria?

“Innanzitutto, **l'ingegneria deve qualificarsi come settore trainante per il miglioramento delle condizioni di vita della collettività**, insieme alla medicina. Abbiamo le competenze per dare il via a un massiccio sviluppo delle tecnologie più evolute in diversi settori, a cominciare dall'adozione di convincenti iniziative legate alla sostenibilità. Comportamenti concreti e reali, pratiche ficcanti che non devono essere confuse con operazioni di facciata da esibire nel curriculum. L'onestà intellettuale degli ingegneri deve emergere, al di là dei bei propositi sbandierati sui media e alla società civile dal politico di turno. Abbiamo grandi

responsabilità. Basti pensare al terzo settore, con tutte le sfide legate alla neutralità tecnologica e all'utilizzo di fonti alternative per l'efficientamento energetico”.

Responsabilità importanti anche per quanto concerne le opportunità legate al PNRR, specialmente in ambito edile.

“Il settore delle costruzioni attualmente è anestetizzato. **Il PNRR può costituire una via d'uscita determinante.** In ambito infrastrutturale, però, l'Italia sconta un *gap* importante rispetto ai paesi più evoluti d'Europa: dobbiamo confrontarci con aggregazioni di capitali enormi e società di ingegneria che in Italia non trovano uguali. Qui siamo ancora troppo piccoli. La verità è che abbiamo grandi idee, siamo i migliori del mondo ad accendere la scintilla: dobbiamo compiere lo sforzo determinante, vale a dire metterle in pratica nel miglior modo possibile”.

Torniamo al locale e parliamo dell'Ordine di Lecce: come sono i rapporti con il territorio?

“Rapporti improntati alla massima cordialità e collaborazione, sia con gli enti pubblici, sia con associazioni e privati. Il mondo del lavoro sta cercando tanti ingegneri, una richiesta che il sistema produttivo rivolge anche alle università. L'Ordine deve fungere da tramite, agevolando la domanda con l'offerta”.

A proposito di università, interessante la recente iniziativa che ha coinvolto il sistema accademico leccese e quello cinese di Guilin: un rapporto che prosegue nel tempo.

“Il rapporto con la Cina nasce dall'esigenza di attrarre studenti stranieri nelle nostre università. Attualmente abbiamo aperto un corso sulle infrastrutture critiche e gli eventi calamitosi: siamo convinti che possa essere di interesse a livello internazionale. La cooperazione con la Cina è particolarmente interessante: negli ultimi anni hanno avuto un notevole sviluppo ingegneristico. I cinesi vogliono assorbire e scambiare idee, alimentando il loro sistema produttivo-educativo. Siamo stati a Gulin lo scorso aprile, incontrando i rappresentanti dell'ateneo locale. Tra questi il prorettore Wang Lei, il preside del *College civil engineering* Qian Kai, il vice direttore dell'International office Wan Weiye, ed il vice capo dell'ufficio Affari esteri Liu Guanqun. Dalla Puglia, insieme al sottoscritto, sono partiti la prorettrice dell'Università del Salento, Maria Antonietta Aiello e il delegato alla mobilità internazionale Vincenzo Gentile. Il primo risultato tangibile di questo fruttuoso incontro sarà la visita presso la nostra università di una delegazione di studenti e di docenti nel prossimo luglio, dal 13 al 28, che vedrà impegnati nostri docenti, studenti e personale tecnico amministrativo nell'organizzazione di attività seminariali, di laboratorio e di accoglienza internazionale”.



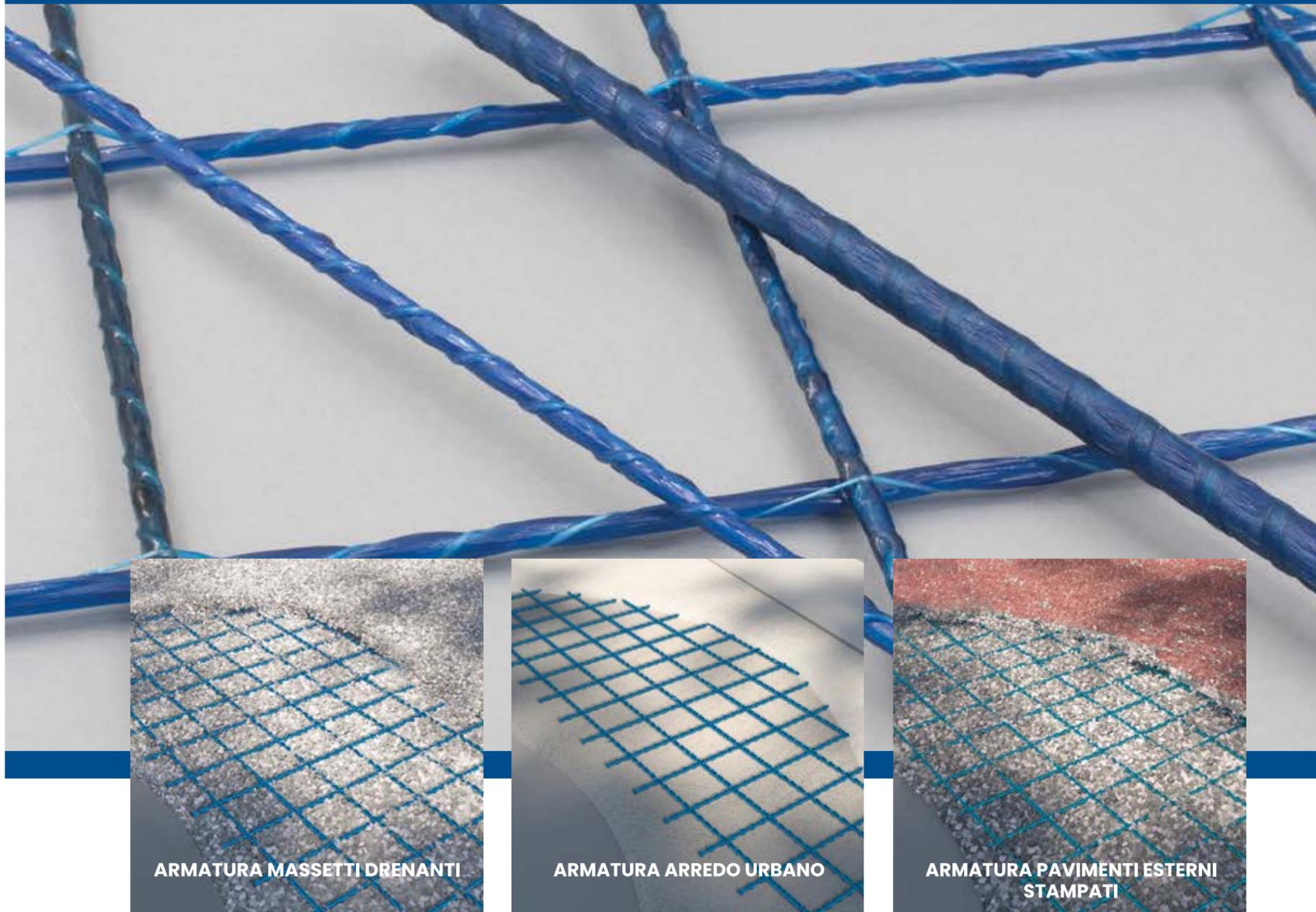
Francesco Micelli, Presidente Ordine di Lecce

GLASSTEX

BLU SYSTEM®

Blu is green

SISTEMA INNOVATIVO CON RETE E BARRE IN GFRP



ELEVATA RESISTENZA ALLA CORROSIONE IN AMBIENTE ACIDO, ALCALI E ALTRI ELEMENTI AGGRESSIVI
ECCELLENTE 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

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



FOCUS SISMICA



Ricostruzione post-sisma 2016: qual è lo stato dell'arte?

“Un impianto normativo ben fatto e opportune dotazioni finanziarie sono strumenti indispensabili per una buona ricostruzione. Ma la vera sfida, oggi, è ridare un futuro a un pezzo non trascurabile del Paese. Per questo, occorre accompagnare la ricostruzione con iniziative di ripresa economica e sociale”. A colloquio con Massimo Conti, Presidente regionale di Feding Marche

Sono passati quasi otto anni da quando una vasta porzione dell'Italia Centrale ha vissuto una tragedia che si è trasformata in una difficile storia di resistenza e di resilienza. Molti lavori nei cantieri sono stati completati o avviati, grazie all'incremento registratosi negli ultimi due anni, in particolare sul fronte della ricostruzione degli edifici privati. Un percorso complesso, per tipologia e dimensione del danno, che pur in presenza di molti segnali positivi, richiede ancora impegno e massima concentrazione da parte di tutti i livelli istituzionali. Il pieno ripristino del patrimonio edilizio lesionato dalla più devastante sequenza sismica della storia repubblicana richiede, infatti, l'operatività di un'amministrazione speciale dotata di ampi poteri derogatori e, comunque, sempre coesa con i livelli istituzionali rappresentativi dei territori di riferimento e con il mondo delle professioni. Con l'ing. **Massimo Conti, Presidente regionale di Feding Marche**, facciamo il punto sulla ricostruzione post-sisma 2016 in Italia centrale, sulle attività in corso e quelle ancora da realizzare.

Ing. Conti, cosa è stato già fatto per la ricostruzione post - sisma del 2016?

“A quasi otto anni dall'inizio del fenomeno sismico che ha ferito 138 Comuni dell'Italia centrale, coinvolgendo quattro regioni italiane (Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria), bisogna riconoscere che l'accelerazione più significativa nella ricostruzione si è avuta negli ultimi due anni. Oggi, possiamo affermare che, per quanto riguarda il privato, è stato fatto molto per i danni lievi e molto resta ancora da fare per i danni gravi. **Il merito è in gran parte dovuto alla Struttura Commissariale** che negli ultimi due anni ha introdotto importanti elementi di novità per gli

strumenti della programmazione e pianificazione per la ricostruzione (PSR e PUA) e più in generale per l'accelerazione dell'attività di ricostruzione privata. Una visione e programmazione che gli ingegneri, fin dall'inizio impegnati nella ricostruzione e, successivamente, gravati dagli impegni del PNRR, chiedevano a gran voce già da anni, trovandosi nell'impossibilità di smaltire il lavoro. Il sisma del centro Italia ha colpito un'area poco densamente popolata, circa 450mila abitanti; di conseguenza, gli oneri progettuali della ricostruzione, che hanno generato un **volume significativo di pratiche da espletare, circa 70mila**, gravano in gran parte su un numero esiguo di professionisti tecnici del territorio. Una delle ragioni delle difficoltà iniziali del processo della ricostruzione va sicuramente ricercata nell'impianto normativo del sisma 2016, frutto delle esperienze del terremoto dell'Emilia-Romagna (2012), una regione caratterizzata da un territorio molto diverso da quello dell'area appenninica, dove la realizzazione di un'opera è più complessa non solo dal punto di vista strutturale ma anche per ragioni logistiche e burocratiche (essendo su 4 regioni). Basti pensare alle difficoltà che le imprese di costruzione hanno dovuto affrontare per l'organizzazione dei trasporti nelle aree montuose dell'interno, oppure a quelle dei progettisti per il reperimento dei riferimenti catastali di molti edifici e per i problemi determinati dalla presenza di quei piccoli abusi di cui oggi tanto si parla. All'inizio, quindi, c'è stata una fase molto frastagliata di normative che man mano venivano cambiate e ordinanze che venivano aggiornate. Con la nomina dei due ultimi Commissari straordinari per la ricostruzione post-sisma, Giovanni Legnini e Guido Castelli, c'è stato un cambio di passo ed è stato avviato un nuovo processo

per la ricostruzione con la stesura del Testo Unico per la Ricostruzione che, in questo ultimo anno, Castelli ha condiviso in una stretta collaborazione con gli ingegneri del territorio”.

Dal punto di vista degli interventi, come si sta procedendo?

“Oggi, gli interventi di riparazione e rafforzamento locale di edifici che hanno riportato danni lievi, cioè quelli classificati con un livello operativo di danno L0 che attribuisce un contributo di 400 €/mq al cittadino, molto importante per la parte antisismica, sono in fase di completamento e sono partiti molti cantieri di quelli con i cosiddetti danni gravi, in relazione ai livelli operativi L1, L2, L3 o L4. Dal punto di vista progettuale si va dal livello di danno L0, che contempla esclusivamente l'esecuzione di interventi di riparazione con rafforzamento locale e di riduzione delle vulnerabilità ai sensi delle NTC 2018, fino al livello L4 per il quale bisogna spingersi all'adeguamento o al miglioramento sismico, in funzione dell'ubicazione dell'edificio, del suo stato di danneggiamento e della sua tutela come patrimonio culturale vincolato ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Attualmente, per gli edifici singoli che hanno



Massimo Conti

subito danni gravi, le Ordinanze consentono anche interventi di demolizione e ricostruzione secondo le nuove norme antisismiche NTC 2018, che rendono di fatto l'edificio adeguato sismicamente, mentre laddove l'edificio isolato non venga demolito, se di livello 4, dev'essere obbligatoriamente adeguato sismicamente. Nella ricostruzione si può fare anche efficientamento energetico, ma la norma impone che più del 50% del contributo debba essere investito in interventi antisismici. Un passaggio fondamentale ai fini della prevenzione, la cui applicazione purtroppo non è riuscita con il superbonus 110, per il quale non è stato introdotto l'obbligo previsto dal Sismabonus, nel quale l'incentivo è legato al miglioramento della classe sismica dell'edificio”.

Questo per gli edifici singoli, per gli aggregati edilizi a che punto siamo?

“Stanno partendo anche i grandi cantieri degli aggregati edilizi. Si tratta di interventi importanti e complessi. Se per gli edifici singoli, per un appalto di demolizione e ricostruzione, il costo dei lavori mediamente si aggira intorno ai 700-1 milione di euro, per gli aggregati parliamo di interventi da 4, 5, 6 fino a 10 milioni. È opportuno ricordare che, in questi casi, la ricostruzione privata viene fatta con soldi pubblici e con una normativa che obbliga a passaggi molto simili a quelli dell'opera pubblica.

“È fondamentale stabilire le regole di ingaggio prima che si arrivi all'emergenza perché questo consentirebbe di evitare le famose proroghe dello stato di emergenza”

In generale, la ricostruzione privata richiede una serie di interlocuzioni con i cittadini e pareri sul posto con diversi Comuni ed Enti, proprio a esse è imputabile una delle cause dei ritardi. Perciò la progettazione di un intervento privato in aggregato risulta, a mio parere, molto più complessa di quella relativa a un'opera pubblica per il fatto che occorre interfacciarsi con molti privati, e sono tante le difficoltà da affrontare prima di arrivare a un contratto con l'impresa. Gli interventi sugli aggregati, vista anche l'orografia del territorio in cui si opera, caratterizzato da aree molto impervie e difficili da raggiungere, ha portato alla presenza di imprese sempre più organizzate, che riescono a gestire la commessa in maniera più organica, con un cronoprogramma dei lavori simile a quello di un'opera pubblica, cosa che le piccole imprese non sono in grado di fare, a meno di avere all'interno figure tecniche specializzate. Ragion per cui, negli anni, questa complessità ha anche spinto alcuni studi professionali ad aggregarsi e a dar vita a società di ingegneria cooperative e multidisciplinari che al loro interno hanno più competenze, dal geotecnico, all'ingegnere civile, dallo strutturista all'architetto, l'agronomo, etc. Ogni intervento all'interno del cratere, sia pubblico che privato, richiede il rispetto di una serie di normative, pensiamo solo ai CAM, ai requisiti energetici e alle autorizzazioni paesaggistiche che tutelano le aree protette, presenti in quasi tutta l'area del cratere, che spesso non sono nel background dei progettisti. È importante per i professionisti comprendere che la capacità di aggregarsi potrebbe rappresentare anche un investimento per il futuro, quando la ricostruzione sarà terminata, in quanto consentirà di operare dal punto di vista professionale anche al di fuori dell'area del cratere e non più solo sul sisma”.

In questo contesto, quanto è importante la formazione degli ingegneri e qual è il ruolo degli Ordini professionali?

“Le lungaggini dei primi anni hanno certamente portato dei ritardi nella ricostruzione, ma hanno contribuito all’acquisizione nel tempo di una competenza diffusa che, al di fuori dei territori interessati dal sisma, è difficilmente reperibile nel Paese. Oggi, il campione rappresentativo di ingegneri dell’Italia centrale è molto più reattivo sulla parte strutturale e sismica e in generale ha un livello di formazione sul campo più alto. Le facoltà di Ingegneria stesse stanno investendo sempre più nelle materie riguardanti la sismica con un considerevole aumento delle tesi di laurea aventi in oggetto il tema della ricostruzione. Una capacità acquisita con l’esperienza dei terremoti del 2009 (Aquila), 2012 (Emilia Romagna) e 2016 (Marche, Lazio, Umbria, Abruzzo), ai quali si aggiunge anche quello del 1997 (Marche Umbria) per gli ingegneri più avanti negli anni, anche se poi quest’ultimi si sono trovati a lavorare in un diverso contesto normativo. Possiamo dire che un ingegnere del centro Italia, mediamente nell’arco della vita, affronta almeno due ricostruzioni, includendo anche il sisma del 1986 e quello della Val Nerina del 1979, più indietro negli anni.

Lo stesso CNI, delegando al tema sisma il Consigliere Alberto Romagnoli, ha sempre dato il giusto peso al tema che coinvolge tutti i nostri colleghi. Lo sviluppo continuo di formazione di alta specializzazione svolta dagli Ordini e dal CNI fa capire quanto il tema sia sempre di attualità in una nazione così vulnerabile. Il ruolo degli Ordini professionali dovrebbe essere quello di veicolare in modo opportuno questa formazione e le competenze acquisite sul campo verso la condivisione di un sapere comune. Se, infatti, si riuscisse a processare il campione di progetti legato a una ricostruzione privata così importante si potrebbero ottenere una serie di benefici riguardanti sia le tecnologie innovative utilizzate in alcuni interventi di particolare rilevanza, come l’uso degli isolatori sismici, sia la possibilità di orientare il Cap. 8 della norma NTC 2018 sugli edifici esistenti per quanto attiene gli interventi locali di miglioramento e adeguamento sismico, di prossima revisione da parte del CS.LL.PP., puntando più sul miglioramento che sull’adeguamento sismico per il quale, almeno per gli edifici dell’area appenninica caratterizzata da una moltitudine di costruzioni molto eterogenee diverse per forma e posizionamento, è difficile definire un metodo di progettazione standard. La forte pregiudiziale tra l’Emilia-Romagna e le regioni dell’Italia centrale Marche sta nella differenza delle tipologie abitative e dei comportamenti strutturali degli edifici sotto l’azione del sisma: la prima ha una prevalenza di casolari di forma geometrica per lo più definita, quadrata o rettangolare, su terreno pianeggiante, con muri poco spessi, costituiti al massimo

da due/tre teste e aperture regolari. Nelle regioni del centro Italia, invece, gli edifici sorgono su rilievi collinari -montani, quasi mai su terreno pianeggiante, con muri di pietra mista a mattoni (materiale locale) con pezzatura eterogenea. Tuttavia, il volume di progetti che si sta portando avanti, consente di ottenere molte informazioni. In tal senso, un pool di ingegneri e architetti dell’Università Politecnica delle Marche, della facoltà di architettura dell’Università di Camerino insieme all’Università di Perugia sta facendo un lavoro importante in termini di ricerca per esplorare nuove soluzioni di intervento”.

Qual è il ruolo dei Comuni nella ricostruzione? È auspicabile la creazione di un organo intermedio che coordini e supporti gli enti locali?

“La ricostruzione rappresenta una crescita anche per i Comuni. Il nostro territorio presenta tanti piccoli Comuni, con un numero di abitanti che oscilla tra i 150 e i 3/4000, che prima del sisma avevano al più un tecnico; oggi, grazie alla Struttura Commissariale, la maggior parte si è dotata di un pool di 8/9 tecnici, tra ingegneri, architetti, geologi, geometri, etc. Certamente, la creazione di un organo intermedio che coordini e supporti gli enti locali è auspicabile. Se si riuscisse a mettere insieme una decina di piccoli Comuni e avere una struttura di interfaccia centralizzata per il sisma avremmo risolto molti problemi, anche dei cittadini che chiedono rapidità di intervento per poter rientrare prima possibile nelle proprie case. Potrebbe essere uno spunto interessante da valutare con il Commissario Castelli”.

L’esperienza degli uffici speciali per la ricostruzione del sisma 2016 è stata citata come esempio positivo. Qual è il loro ruolo?

“Gli uffici speciali sono partiti in sordina perché all’inizio han-

no selezionato tecnici appena laureati, oppure non avevano le competenze necessarie per la condivisione e la mole dei progetti da affrontare. Oggi invece si sono strutturati, imparando anche dall’esperienza di questi anni, e hanno un buon funzionamento, dovuto anche ai molti input pervenuti loro dalla Struttura Commissariale: l’aver instaurato un dialogo continuo tra tecnici e uffici speciali ha facilitato il lavoro di tutti garantendo una crescita costante per i tecnici. Questo ha contribuito molto all’accelerazione dell’ultimo anno. Fin dal suo insediamento, il Commissario Castelli ha fatto che si che la programmazione richiesta da tecnici e professionisti – faticosamente ottenuta con una serie continua di incontri – si concentrasse soprattutto sulle scadenze, facendo in modo che fossero rispettate e non rimandate di volta in volta, in particolare per i percettori di Contributo di Autonoma Sistemazione (CAS).

Dalla priorità assegnata al rientro dei proprietari delle prime case, nasce la decisione di stabilire scadenze perentorie, d’intesa con il Dipartimento nazionale di Protezione civile, Commissario, Regioni e i territori, finalizzate al deposito dei progetti ‘prima casa’. **Entro il 30 giugno 2024**, tutti coloro che usufruiscono del contributo di autonoma sistemazione o vivono in SAE, MAPRE o altre soluzioni di emergenza **hanno l’obbligo di presentare il progetto di riparazione della propria abitazione, salvo che non esista un legittimo impedimento**: questo è stato il primo obiettivo del commissario Castelli. Dare la possibilità di rientro a chi ha lavorato una vita intera per la propria abitazione: un successo dal punto di vista sociale e, nello stesso tempo, economico in quanto consente di risparmiare il contributo di autonoma sistemazione previsto, il cui mantenimento negli anni ha comportato

una spesa importante per le casse dello Stato. Dalla presentazione del progetto, nel giro di un mese e mezzo, con un decreto del Direttore dell’Ufficio Ricostruzione viene assegnato il contributo calcolato dal progettista (prima occorreva 8/9 mesi per questo)”.

Quanto conta, per l’intero processo di ricostruzione, la rilevazione iniziale del danno?

“È molto importante. La rilevazione e il censimento dei danni post-sisma rappresentano un passaggio fondamentale sia per la sicurezza dei cittadini, sia per la successiva ricostruzione. **La corsa iniziale agli edifici da rilevare ha comportato una serie di errori e deficienze di cui ne facciamo le spese ancora oggi**. Questo perché è stata affidata a colleghi non esperti nel rilievo del danno sismico. La fortuna della ricostruzione è stata la scheda AeDES in base alla quale, mediante un’ordinanza del Sindaco, si assegna l’inagibilità o l’agibilità dell’edificio e scaturisce anche la quantificazione l’erogazione del contributo da stanziare ed erogare per la ricostruzione. Il successivo inserimento del livello operativo, che definisce l’entità del contributo, ha permesso di rimediare a eventuali errori iniziali. La nascita della Struttura Tecnica Nazionale (STN), costituita nel 2020 per volontà dei Consigli Nazionali delle professioni tecniche coinvolte, di concerto con la Protezione Civile e le relative agenzie regionali e delle province autonome, finalizzata al coordinamento delle attività di tutti i tecnici abilitati iscritti gli Ordini e Collegi interessati nella gestione degli eventi emergenziali, ha assicurato un servizio più efficace ed efficiente negli scenari di mobilitazione per calamità. Per essere iscritti alla STN e svolgere l’attività di rilievo del danno e dell’agibilità post-sisma è necessaria la partecipazione a corsi di formazione della durata di almeno 60 ore, con

verifica finale. Grazie alla formazione dei valutatori, il rilievo del danno può dare un grosso contributo nel caso in cui dovesse ripetersi sul nostro territorio un evento sismico. **Questo strumento ha un’importanza non solo dal punto di vista tecnico, ma anche sociale**. Purtroppo, la velocità imposta dalla ricostruzione ha portato, in qualche caso, a non dedicare il giusto tempo alla progettazione: si pensi al sovradimensionamento delle strutture e fondazioni, in parte causa del surplus di costi di cui oggi tutti si lamentano. Mentre nel 2016 nel cratere (ante sisma) si ricostruiva con 1500-1700 €/mq, **oggi i costi raggiungono anche i 2400 €/mq**; l’aumento non è imputabile al solo costo dei materiali, **una parte è dovuta anche alla necessità di avere i giusti tempi per la progettazione**. Mi preme sottolineare che l’aumento dei costi non fa comodo all’ingegneria che deve portare alla migliore soluzione progettuale e tecnica, ma anche economica. Si evidenzia inoltre che un risparmio nei materiali porta a una maggiore sostenibilità del processo produttivo di realizzazione dell’opera costruita. Con l’art. 26 del vecchio Codice dei Contratti (D.Lgs. 50/2016) per i lavori pubblici è stata introdotta la verifica e validazione preventiva della progettazione da parte di un organo terzo (compresi i beni tutelati). Dal mio punto di vista, **sarebbe opportuno che la Struttura Commissariale si potesse dotare di un organo per la revisione dei progetti della ricostruzione privata di un certo rilievo economico**, funzionale a un controllo tecnico-economico preventivo finalizzato al miglioramento del progetto”.

Si parla di monitoraggio dinamico di opere strategiche, previsto dall’art. 2 del T.U. della Ricostruzione Privata emesso nel 2023 dal Commissario Castelli, anche per gli edifici residenziali privati. Qual



FOCUS SISMICA

è l'importanza di questo strumento in termini di prevenzione?

“L'articolo 119 del D.L. n.34 del 2020 (cd. decreto Rilancio) ha introdotto una detrazione pari al 110% anche per le spese relative alla realizzazione di sistemi di monitoraggio strutturale continuo a fini antisismici. La progettazione strutturale degli interventi di riparazione e miglioramento si basa usualmente su modelli numerici interpretativi del comportamento della struttura che, tuttavia, spesso non riescono a rappresentare con esattezza il vero comportamento strutturale, soprattutto se non sono validati e migliorati tramite i risultati di campagne di indagine sul comportamento dinamico effettivo dell'edificio. **Una soluzione potrebbe essere quella di monitorare la struttura per determinarne il periodo proprio di vibrazione**, eseguire il progetto degli interventi, correlando il periodo della struttura con quello reale, e realizzare l'edificio prevedendo, a fine lavori, l'installazione di un sistema di monitoraggio che possa verificare la corrispondenza tra il periodo di progetto e quello reale della struttura una volta eseguite le opere, cioè facendo un collaudo sperimentale delle stesse, per poi restare all'interno dell'edificio. Il sistema di monitoraggio collocato, infatti, fornisce un efficace strumento per la diagnosi dello stato di conservazione della struttura e quindi per il piano di programmazione manutentiva. Il Commissario Guido Castelli ha inserito nel T.U. per la Ricostruzione la possibilità di impiego di sistemi di monitoraggio strutturale continuo a fini antisismici sulle opere soggette a contributo, sia per le grandi opere che per gli edifici residenziali. Questo costituisce un aspetto molto importante perché, così facendo, **lo Stato finanzia anche uno strumento tramite il quale è possibile sapere se quanto progettato secondo la norma corrisponde a quello che accade alla struttura una volta che l'impresa ha eseguito i lavori**, ovvero quando la medesima struttura sarà sollecitata nuovamente dal sisma”.

Quali sono i possibili vantaggi derivanti dall'applicazione di questi strumenti in termini di prevenzione e di possibili interventi a seguito del sisma?

“I vantaggi sono duplici. Durante il terremoto, il sistema di monitoraggio registrerà le sollecitazioni dinamiche indotte dal sisma fornendo alla Protezione Civile un campione di dati da processare. Inoltre, il monitoraggio permanente può rappresentare uno strumento di supporto per le valutazioni di sicurezza sismica. Le variazioni nel comportamento dinamico della struttura possono essere interpretabili come indicatori del danno derivante da una

riduzione o perdita di rigidità della stessa. **Per i progettisti, quindi, questo significa avere un parametro sulla base del quale valutare la capacità di una struttura a fronte di azioni sismiche.** Nello specifico, il danno strutturale causato dall'azione sismica può determinare apprezzabili riduzioni della rigidità globale della struttura. Perciò, una modifica della rigidità della struttura rispetto a quella di progetto, misurata da accelerometri e/o velocimetri che intercettano il periodo di vibrazione dell'edificio, a parità di massa, potrebbe essere indicativa della presenza di un eventuale stato fessurativo. Da questa informazione, i tecnici potrebbero valutare se far uscire le squadre per i rilievi oppure se, a parità di rigidità, far rientrare gli abitanti perché la struttura non presenta danni strutturali significativi. **L'installazione di un sistema di monitoraggio rappresenterebbe un passaggio epocale** che potrebbe anche essere collegato al tema delle assicurazioni terremoti, il cui obbligo – prima o poi – si renderà necessario per gli edifici pubblici e privati dal momento che lo Stato non può continuamente rifondere i danni del terremoto, oltre che fornire uno strumento di controllo sulla progettazione. Sarebbe la normale estensione del monitoraggio strutturale, oggi utilizzato sulle infrastrutture (es: ponti e viadotti), alle civili abitazioni fornendo di fatto utili indicazioni per future variazioni normative sulle strutture. Dato che l'incidenza economica di un sistema di monitoraggio su un'abitazione civile media non è così rilevante (parliamo di circa 50mila euro) rispetto alla spesa sostenuta per la ricostruzione, a mio parere, sarebbe auspicabile che venissero inseriti non solo negli edifici residenziali ma soprattutto sulle opere pubbliche, come ad esempio le scuole”.

In che modo le nuove tecnologie e la digitalizzazione possono contribuire alla ricostruzione e rendere i nostri luoghi più abitabili, garantendo un futuro più sicuro e sostenibile per il nostro Paese?

“Oggi si sta ancora procedendo a due velocità. Negli studi professionali presenti sul territorio, c'è chi è rimasto a una progettazione di tipo tradizionale e chi invece è passato alla progettazione BIM, certificando tutto il personale; sicuramente uno stimolo è arrivato dalla velocità richiesta. L'uso di strumenti quali il laser scanner ha portato dei vantaggi innegabili nel rilievo di strutture come quelle che insistono sul nostro territorio. Con un'unica uscita si ottengono informazioni non solo sull'edificio, ma anche sul contesto circostante e l'organizzazione orografica del sito. Essendo la ricostruzione finanziata con un contributo pubblico, **penso che i Comuni do-**



“La ricostruzione è una missione prioritaria e dovuta, ma da sola non basta e necessita di essere accompagnata da iniziative di ripresa economica e sociale”

vrebbero esigere un rilevamento digitale in modo da poter conservare agli atti tutte le informazioni del modello digitale e verificare eventuali trasformazioni future. Le nuove tecnologie consentono di approssimare la progettazione con una conoscenza migliore e più dettagliata dell'edificio; un aspetto, questo, che dovrebbe essere incentivato, potendo attingere a dei fondi per la digitalizzazione dell'ufficio. La modellazione comporta una serie di vantaggi. Il disegno automatizzato consente di specificare meglio i particolari costruttivi e spinge verso l'utilizzo di materiali idonei, compreso il recupero delle macerie, per cogliere l'obiettivo dei CAM spesso visti più come un adempimento burocratico che non come un reale vantaggio per il territorio. **Non ha senso andare a prendere i materiali in cava quando la casa stessa è già una cava.** Basta macinare le macerie”.

Il Commissario Castelli ha annunciato una nuova legge che migliorerà la ricostruzione post-calamitosa, separando chiaramente gli stati di emergenza e ricostruzione e introducendo un modello unico per interventi più efficaci. Ce ne può parlare?

“Predispone dei testi che forniscano indicazioni chiare di carattere generale, con interventi codificati per ogni tipo di calamità, potrebbe rappresentare un grande vantaggio. **È fondamentale stabilire le regole di ingaggio prima che si arrivi all'emergenza perché questo consentirebbe di evitare le famose proroghe dello stato di emergenza**, con cui abbiamo vissuto per otto anni. L'attuale struttura commissariale terminerà il suo mandato a fine dicembre 2024 e inevitabilmente ci sarà l'ennesima proroga dello stato di emergenza: questo non è più tollerabile in un paese così vulnerabile come

l'Italia. Quindi, più che organizzare ogni volta la macchina delle emergenze, **sarebbe opportuno avere un dipartimento, o un istituto, che si occupi con regolarità degli interventi** facendo tesoro delle esperienze pregresse. La ricostruzione dell'Italia centrale sta funzionando perché è supportata da un buon tessuto normativo – il Testo unico della struttura commissariale – e opportune dotazioni finanziarie. Bisogna essere chiari, la ricostruzione si fa investendo per la tutela sismica del patrimonio edilizio pubblico e privato. Avere il testo unico come modello per gli interventi è un ottimo punto di partenza”.

L'esperienza maturata durante il sisma del 2016 ha contribuito alla formulazione delle proposte normative, con particolare riguardo alla governance multilivello, efficace soprattutto per calamità di estensione macroregionale?

“Quello che più spesso mi chiedono i colleghi nelle riunioni di coordinamento del gruppo del cratere è una maggiore collaborazione operativa tra i quattro Uffici per la Ricostruzione presenti sul territorio nelle regioni Marche, Umbria Abruzzo e Lazio. La Rete delle Professioni ha promosso una collaborazione facendosi parte attiva nel tavolo tecnico sisma. Ciononostante, la nascita di un laboratorio di governance multilivello, dove al ruolo del Governo centrale si associa quello delle quattro Regioni e dei Comuni dell'area del cratere è molto positiva. Si realizza una sintesi virtuosa di competenze e di responsabilità che danno vita a una sorta di 'macroregione' che ha le risorse e le potenzialità per affrontare una notevole criticità, trasformandola in opportunità di ripresa e di sviluppo. Vuol dire anche assicurare da parte della Struttura Commissariale una funzione sussidiaria di supporto per i Comuni nelle incombenze burocratiche necessarie ad assicurare procedure corrette e un monitoraggio continuo. Inoltre, viene lasciata alle Regioni la possibilità di svolgere un ruolo attivo perché i vicecommissari sono tutti Presidenti di regione e nell'approvazione delle Ordinanze serve l'assenso di tutte e quattro le Regioni”.

L'Italia è caratterizzata da una notevole vulnerabilità sismica e idrogeologica. Con 678 mila frane

attive, due terzi di tutta l'Europa, il nostro Paese rischia di vedere aggravata questa fragilità dalla crisi climatica in corso. L'abbandono delle aree interne e l'assenza dell'uomo amplificano gli eventi catastrofici. Come intervenire per arginare queste situazioni?

“Per la prima volta, con il D.L. n. 3/2003 Ricostruzione, è stata formalizzata la doppia funzione del Commissario: oltre a essere il promotore della ricostruzione fisica, diventa anche il soggetto delegato alla riparazione, intesa come rigenerazione socioeconomica dei territori colpiti dal sisma del 2016. Purtroppo, il disastro avvenuto ha colpito aree già toccate in modo severo dalla crisi economica e produttiva. I territori del cratere soffrono già da tempo di un progressivo processo di spopolamento, a cui si lega un tasso di denatalità maggiore rispetto alla media nazionale, di una forte crisi economica e occupazionale e di una accentuata carenza di infrastrutture, sia fisiche che digitali. La ricostruzione, quindi, non deve soltanto restituire le abitazioni, ma deve anche incentivare le prospettive per il futuro di questa vasta area interna del centro Italia per evitare che l'allontanamento della popolazione, inizialmente inevitabile per la sua messa in sicurezza, rischi di avere effetti persistenti, diventando col passare del tempo una scelta definitiva. La vera sfida è ridare un futuro a un pezzo non trascurabile del Paese. **La ricostruzione è una missione prioritaria e dovuta, ma da sola non basta e necessita di essere accompagnata da iniziative di ripresa economica e sociale.** Ricostruire e rigenerare questo territorio vuol dire riproporre i presupposti per renderlo 'abitabile', assicurando interventi di mitigazione del rischio connesso al dissesto idrogeologico, un'edilizia pubblica e privata sicura, una viabilità adeguata, una connettività digitale essenziale, una scolarizzazione necessaria, una rete di protezione sociale vivace e una economia in ripresa. Le persone sono il miglior presidio per il territorio. Questo vale anche per gli studi professionali che, oggi, grazie agli strumenti di comunicazione digitale, hanno la possibilità di interagire anche per la ricostruzione con una rete diffusa su tutto il territorio italiano, senza necessariamente spostarsi”.

“Il terremoto non si può evitare, il disastro sì!”

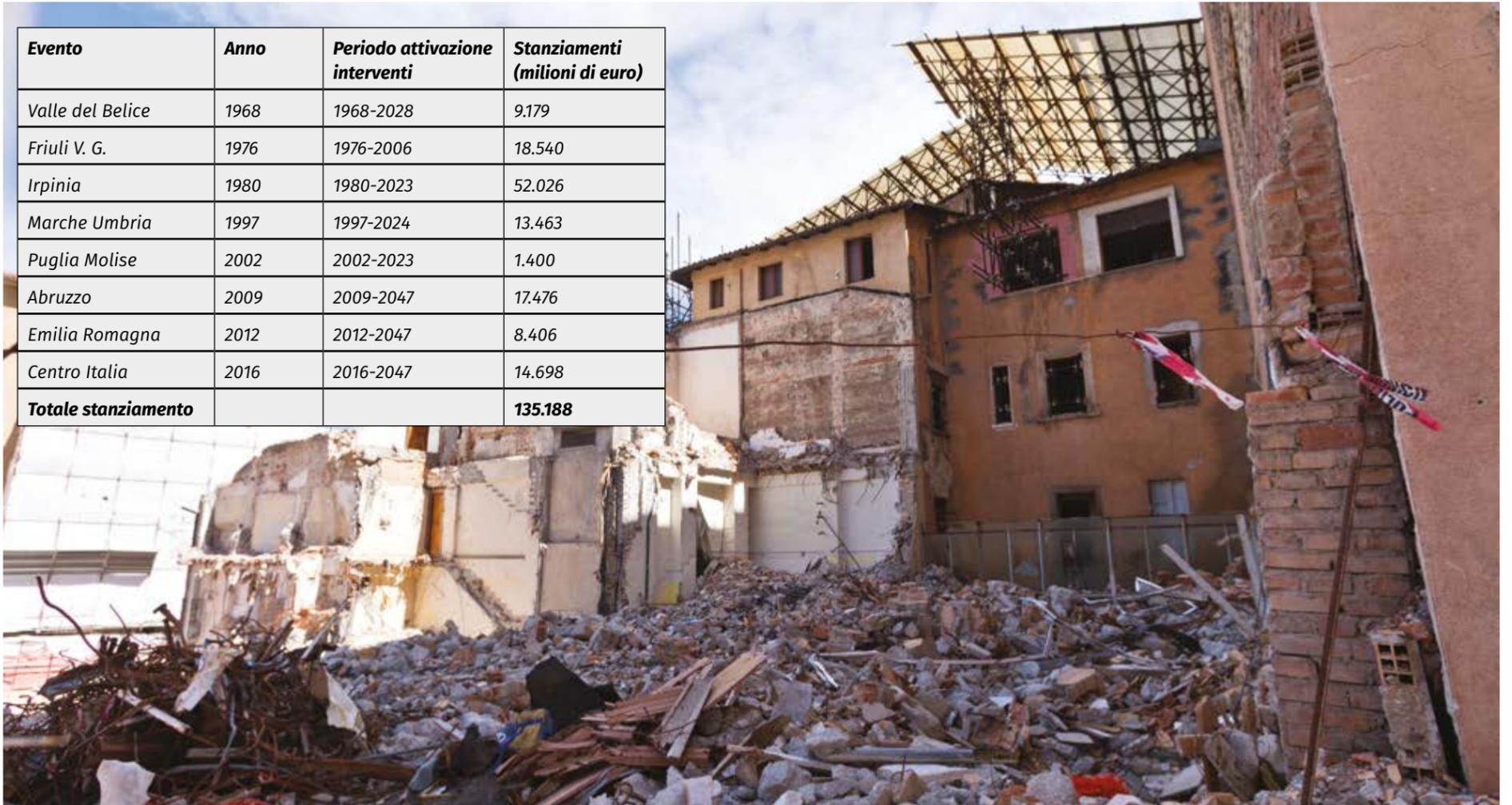
Intervista ad Andrea Barocci, Presidente ISI Ingegneria Sismica Italiana

I costi

L'Italia è un Paese molto fragile, con una lunga storia di violenti terremoti. Non è possibile prevedere quando arriverà un altro forte terremoto, ma è certo che accadrà. In questo contesto non è possibile farsi trovare sempre impreparati. Dal 1968, anno del terremoto del Belice, ad oggi, l'esborso a carico dello Stato per la ricostruzione degli immobili danneggiati è stato enorme. Il Centro Studi del Consiglio Nazionale degli Ingegneri ha recentemente aggiornato i dati contenuti in un noto rapporto del 2014.

Il costo complessivo ammonta a 135,188 miliardi di euro, circa 2,4 miliardi di euro l'anno.

Evento	Anno	Periodo attivazione interventi	Stanzamenti (milioni di euro)
Valle del Belice	1968	1968-2028	9.179
Friuli V. G.	1976	1976-2006	18.540
Irpinia	1980	1980-2023	52.026
Marche Umbria	1997	1997-2024	13.463
Puglia Molise	2002	2002-2023	1.400
Abruzzo	2009	2009-2047	17.476
Emilia Romagna	2012	2012-2047	8.406
Centro Italia	2016	2016-2047	14.698
Totale stanziamento			135.188



Proprio in questi giorni il sisma è tornato a farsi sentire nella zona dei Campi Flegrei. Attualmente in Italia abbiamo sette ricostruzioni in corso, il Centro Italia, l'Abruzzo, Ischia, Catania, il Molise, il Mugello e l'Emilia, ciascuna con la sua governance, regole e procedure differenti, che creano un'evidente disparità di trattamento tra cittadini colpiti dalla stessa calamità.

Secondo lei, occorre un piano nazionale che indichi gli strumenti e le priorità di azione? È giusto pensare a un unico Codice nazionale per le ricostruzioni, che ne stabilisca modalità di gestione e procedure, con una regia centrale?

“Mi permetta una provocazione. L'Italia è un paese con pericolosità medio-alta lungo tutta la dorsale alpina e appenninica e terremoti disastrosi su tutto il territorio mediamente ogni 5-7 anni; nel nostro Paese avvengono quotidianamente decine di terremoti e qualsiasi cittadino è consapevole di vivere in un paese sismico. **Veramente abbiamo ancora il coraggio di usare la parola 'emergenza' dopo ogni terremoto?** Possiamo avere l'emergenza per le alluvioni perché non le abbiamo mai dovute gestire in tempi recenti, possiamo avere l'emergenza per la pandemia. Veramente ignoriamo

che il prossimo terremoto è alle porte? Dichiareremo che non lo sapevamo e quindi va istituito un regime emergenziale? Dopo l'ennesimo evento e gli ennesimi ingenti danni sul patrimonio, faremo ancora gli ennesimi dibattiti sulla ricostruzione? Ben venga dunque un codice unico nazionale, ma stiamo attenti ai nomi; chiamiamolo **'Codice unico per la prevenzione e gestione del rischio'**, diamogli un senso coerente alla nostra realtà e ai nostri bisogni. Avere un Codice nazionale per la ricostruzione sarebbe un po' come dire: tutto è destinato a crollare quindi partiamo dalle macerie. Il terremoto non si può evitare, il disastro sì!”



Andrea Barocci

Un altro elemento di riflessione che ci consegnano i dati relativi ai costi del terremoto è l'esigenza, non più differibile, di intervenire concretamente per la prevenzione del rischio sismico. In Italia, la dimensione dell'impatto determinata dal naturale riproporsi di eventi sismici distruttivi denota un insufficiente livello di prevenzione. In tema di prevenzione e rischio sismico, quanto incide la vulnerabilità del nostro patrimonio edilizio e infrastrutturale?

“Il conteggio è molto semplice: nei costi citati, circa il 90% è la cifra che è stata necessaria dopo ogni evento per intervenire sugli edifici. Questo diventa quindi un parametro di costo della vulnerabilità del nostro patrimonio, segnato storicamente dagli slanci che hanno contraddistinto la crescita del nostro Paese. Si aggiunga che **da tempo non abbiamo vere politiche di rigenerazione** e quindi ci troviamo a vivere un patrimonio sostanzialmente vecchio (solo il 20% degli edifici è stato realizza-

“Dalla corretta conoscenza nasce la giusta progettazione e l'efficiente realizzazione”

to dal 1982 a oggi); molto simile la situazione delle infrastrutture, delle quali circa il 60% ha più di 50 anni. Questi numeri vanno incrociati con altri due dati di fatto: **oltre il 75% del patrimonio è stato realizzato in assenza di criteri antisismici in quanto la prima norma nazionale di riferimento è del 1974; la maggior parte del costruito è in cemento armato, materiale che con gli anni, senza la corretta manutenzione, necessita di attenzione.** In sintesi, gli edifici e le infrastrutture che viviamo presentano singolarità da attenzionare e, parlando di rischio sismico, occorre sempre tenere bene a mente la differenza tra 'crollato a causa di' oppure 'crollato in concomitanza di'; molte volte il terremoto non fa altro che mettere in evidenza situazioni già critiche. Il quadro del rischio è purtroppo delineato, chiaro e ben noto”.

In questi giorni, l'attenzione è per la zona dei Campi Flegrei dove sono state registrate una serie di scosse sismiche. Si tratta di una zona particolarmente fragile perché al rischio idrogeologico e quello sismico si aggiunge anche quello vulcanico. Ai problemi dovuti alla conformazione del territorio si somma pure lo spettro dell'abusivismo (nella zona defi-

nita come "area d'intervento", su 16mila edifici la stima degli immobili abusivi arriva al 20%, secondo fonti della Protezione Civile), un tema importante per la sicurezza del territorio che meriterebbe un approfondimento a parte...

“Il bradisismo è un fenomeno noto da tempo dovuto alla deformazione lenta del suolo e che ha tra gli effetti anche eventi sismici frequenti, ma solitamente di bassa energia. Il tema dibattuto in questi giorni non può essere a mio avviso ricondotto a un solo aspetto e la sua risoluzione deve necessariamente passare attraverso alcune considerazioni. Partiamo dalla cultura della popolazione interessata, scarsa sulla tematica e probabilmente per questo più incline all'assistenzialismo piuttosto che all'autodeterminazione. Passiamo poi attraverso piani di evacuazione troppo recenti (rispetto alla conoscenza della problematica) e tardivi per poter essere assimilati a tutti i livelli della società ed entrare nella cultura generale. Aggiungiamo edifici estremamente vulnerabili (al netto dell'abusivismo edilizio) che sono soggetti a danneggiamento anche con scosse di intensità esigua (il terremoto atteso per quella zona sismica avrebbe un'energia rilasciata ben superiore). **Da ultimo,**

FOCUS SISMICA ASSOCIAZIONI



le amministrazioni locali hanno scarse risorse e strumenti non adeguati. La frase che Mercalli diceva nel 1918 è valida anche in questo caso: *‘La sismologia non sa dire quando, ma sa dire dove avverranno terremoti rovinosi, e sa pure graduare la sismicità delle diverse province italiane; quindi, saprebbe indicare al governo dove sarebbero necessari regolamenti edilizi più e dove meno rigorosi. Senza aspettare che prima il terremoto distrugga quei paesi che si vogliono salvare’*. Il fenomeno è conosciuto da tempo, ma non è mai stato affrontato politicamente con coraggio”.

Aggiungo un altro il tema, altrettanto degno di considerazione. L'ultima grande esercitazione condotta dalla Protezione civile nazionale, risale al 2019. Dai dati che riguardano la città di Pozzuoli emerge una scarsa partecipazione: su 79400 abitanti, gli iscritti all'esercitazione furono 500. Ma si presentarono solamente in 200. La complessità del “problema sismico” del nostro Paese è dovuta anche a motivazioni di carattere storico, economico e culturale. In questo contesto, quanto conta la consapevolezza del cittadino?

“Purtroppo, al netto di strategie e investimenti, dal nostro osservatorio continuiamo a riscontrare che l'anello debole rimane la consapevolezza del cittadino. Siamo abituati a pensare al sisma come qualcosa di lontano, che non interessa la nostra vita: in Emilia, all'Aquila, in Irpinia... In realtà, al netto ovviamente dei feriti e delle vittime, ogni terremoto è di tutti i cittadini italiani perché il nostro Stato, dal 1968 a oggi, ha inserito le accise sui carburanti per far fronte alle enormi spese necessarie dopo il disastro. Inoltre, occorre essere educati al concetto di rischio che non è mai nullo e può essere ridotto o gestito solo grazie a scelte consapevoli. Ecco, quindi, l'importanza di saper parlare a tutti, non solo tra tecnici, senza dare nulla per scontato e senza dimenticare che le priorità e le possibilità non sono le stesse per ciascuno di noi. Una società correttamente

informata è a sua volta in grado di ponderare le proprie scelte e fare le giuste domande anche alla classe politica e amministrativa”.

Contano anche le scelte istituzionali, sia quelle passate che più recenti. Tra queste, il Superbonus 110%, oggi ridimensionato dagli ultimi provvedimenti normativi. È stata una misura fiscale efficace?

“I bonus fiscali sono stati una conferma della scarsa consapevolezza di cui abbiamo parlato prima. L'ultima misura, il Superbonus, ha avuto effetto su una percentuale veramente limitata del patrimonio e, se presa in valore assoluto, ha avuto luci e ombre che qui non approfondiremo. Quello che si può dire per certo è la poca lungimiranza della società verso l'opportunità di un reale efficientamento strutturale del proprio immobile a discapito di un (eventuale...) vantaggio economico. Parlando dei bonus, la scarsa consapevolezza c'è stata anche da parte del legislatore. Quest'ultimo dovrebbe auspicare che tutti siano in grado di mettere in sicurezza le proprie abitazioni per far sì che anche lo Stato riduca il proprio intervento economico dopo ogni terremoto. La cessione del credito e lo sconto in fattura erano dunque un ottimo strumento per dare la possibilità anche ai meno capienti di intervenire strutturalmente. Consideriamo, infatti, che l'80% del nostro patrimonio edilizio è costituito da edifici dei centri storici e da condomini che ospitano situazioni di disomogeneità economica. A questo punto, potrà adeguare il proprio edificio solo chi avrà i soldi per farlo. Vogliamo ricordare che quando il terremoto accade colpisce tutti, quindi lo Stato dovrà nuovamente intervenire per coloro che non hanno la capienza economica per potere usufruire dei bonus. Un cane che si morde la coda. Per intenderci, a grandi linee, a meno che non si abbiano tasse da pagare per circa 20 mila euro annui, le detrazioni fiscali non saranno più vantaggiose”.

Il “Superbonus rafforzato” per le

comunità del cratere è stato uno strumento essenziale per la ricostruzione e, nonostante i suoi limiti, si è reso necessario per integrare il contributo parametrico sisma per la ricostruzione. Tanto che è stato approvato in Commissione Finanze al Senato un emendamento al Dl Superbonus che esclude dallo stop al beneficio le regioni del centro Italia colpite da terremoti negli ultimi anni: Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria.

“Anche parlando delle aree del cratere, nelle quali alla misura del bonus era stato dato uno spazio temporale maggiore, occorre tenere conto che la ricostruzione è sempre estremamente complessa perché, a differenza di quello che è il pensiero comune, non si tratta di ricostruire edifici o infrastrutture, ma soprattutto un tessuto sociale ed economico. Tutto quello che può essere utile per agevolare le popolazioni colpite a riprendere la vita prima dell'evento è fondamentale, ma spesso è di difficile attuazione perché si scontra con la burocrazia e la gestione ordinaria presente al di fuori del contesto interessato.

L'esperienza acquisita con i vari terremoti che, nel corso degli anni, hanno colpito il territorio ha prodotto un sistema normativo efficace e tecnologie all'avanguardia, soprattutto per l'esistente. Sono sufficienti per la corretta progettazione degli interventi?

“La realtà sopracitata ha d'altro canto offerto molti stimoli al tessuto culturale e imprenditoriale e oggi, il nostro Paese è considerato un'eccellenza nel campo della sicurezza strutturale e dell'antisismica, sia per quanto riguarda le tecnologie che per le competenze professionali. Per le nuove costruzioni abbiamo normative assolutamente efficaci che permettono a ogni costruzione di resistere in caso di terremoto. Diversa è la realtà del patrimonio esistente che, pur essendo un vanto soprattutto nei centri storici, risulta essere estremamente fragile; anche in questo caso normative e tecnologie sono all'avanguardia, ma l'approccio deve essere più rigoroso e basato sulla conoscenza intima

del manufatto. **Dalla corretta conoscenza nasce la giusta progettazione e l'efficiente realizzazione.** Partendo da questi assunti, ogni tecnologia, ogni materiale è corretto: dai più tradizionali ai più moderni e tecnologici. In aggiunta, il mondo del digitale ci stimola verso nuovi concetti di sicurezza e nuove sfide. Per strutture e infrastrutture è diventato normale ‘pensare’ attraverso i gemelli digitali, che sono sempre più complessi e completi e permettono simulazioni che solo pochi anni fa erano impensabili. Grandi passi avanti stanno facendo i sistemi di monitoraggio, soprattutto per le infrastrutture, con la possibilità di conoscere quasi in tempo reale lo stato di salute in condizioni di uso normale o dopo un evento come un incidente, un incendio, un terremoto, etc. In ogni caso, lo strumento maggiormente efficace rimane ancora l'intelletto e l'attitudine del professionista”.

Il Superbonus si è ormai configurato come il provvedimento soggetto in assoluto al maggior numero di modifiche, sin dal giorno in cui è stato varato. D'altronde, è evidente l'urgenza di adottare una nuova politica degli incentivi nel settore delle costruzioni che tenga conto della situazione attuale del patrimonio edilizio. Secondo ISI, come si potranno configurare eventuali futuri bonus, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalle recenti direttive europee?

“A nostro avviso non può esistere un'unica soluzione a un problema tanto complesso e radicato. In primis, il bonus dovrà necessariamente essere premiante, come lo era il Sismabonus originario del 2017. I livelli di sicurezza raggiunti dovranno poi essere collegati al premio dell'Assicurazione che dovrà diventare obbligatoria anche per le abitazioni come lo è recentemente diventata per il mondo industriale. Infine, tenendo conto come già detto che 40 milioni di italiani vivono in situazioni ‘condominali’ e che vi è grande promiscuità e disparità economica, si dovrà per forza tenere conto di strumenti come lo sconto in fattura e la cessione del credito. Non

sta a noi valutare le percentuali di detrazione, ma certamente anche una piccola quota da sborsare da parte del cittadino potrebbe essere un ottimo deterrente contro le truffe”.

Con la direttiva Case Green l'UE ha ribadito con forza l'attenzione per i temi legati alla sostenibilità e all'efficientamento energetico dell'edilizia. Tuttavia, in Italia non è possibile prescindere dalla sismicità del territorio. Le detrazioni fiscali sulle ristrutturazioni edilizie, oggi concentrate sull'efficientamento energetico, potrebbero essere riorientate per favorire il miglioramento sismico degli edifici almeno nelle zone del Paese che sono a maggior rischio. ISI da tempo rimarca la necessità di incrementare la conoscenza e la consapevolezza del rischio sismico nei diversi livelli della società, pur comprendendo l'opportunità di una strategia eco. Quali sono le vostre proposte per rendere più virtuose queste politiche?

“Pur essendo ripetitivi e banali, è palese che a nulla serve un buon intervento di riqualificazione se è stato applicato su un edificio strutturalmente non idoneo. A questo aggiungiamo che intervenire dopo il disastro ha un costo sei volte maggiore di una buona azione di prevenzione. Dal nostro punto di vista, ci auguriamo quindi che, nell'ipotesi sia dato corso a nuovi obblighi o aiuti economici da parte dell'Europa legati all'efficientamento energetico, vengano inclusi dal nostro Governo provvedimenti tali da aumentare, almeno, la conoscenza della sicurezza dell'immobile da efficientare. Siamo consapevoli della maggiore attenzione che l'UE ha per i temi legati alla sostenibilità, ma non possiamo prescindere dalla nostra realtà di Paese sismico che periodicamente deve leccarsi le ferite e utilizzare ingenti risorse per intervenire dopo l'ennesimo disastro”.

Qual è il ruolo dei professionisti tecnici e di ISI nella riqualificazione del patrimonio edilizio italiano?

“ISI ha il grande vantaggio della trasversalità e del coprire tutta la filiera per quanto riguarda la sicurezza di strutture e infrastrutture, attraverso le sue tre componenti: un comitato scientifico composto dai migliori docenti (sia italiani che internazionali), aziende (oggi un centinaio) che operano su tutto il territorio nazionale e molte delle quali sono multinazionali, professionisti e società d'ingegneria esperti e riconosciuti. Si aggiungono poi i partner istituzionali con i quali riusciamo a creare sinergia unendo le rispettive verticalità per un dialogo più incisivo con il legislatore. Sulla tematica del patrimonio abbiamo due gruppi di lavoro specifici, uno per gli edifici in aggregato ed uno per le infrastrutture (assieme ad ANSFISA); inoltre abbiamo con FEDERCASA un dialogo permanente a seguito di un lavoro di censimento e valutazione del rischio sul patrimonio ERP terminato nel 2015 ed ora in fase di aggiornamento”.

Delegati partecipanti alla prima conferenza mondiale in ingegneria sismica

FOCUS SISMICA 18TH WORLD CONFERENCE ON EARTHQUAKE ENGINEERING

L'Italia ospita la 18ª Conferenza Mondiale in Ingegneria Sismica

Le Conferenze Mondiali in Ingegneria Sismica sono eventi con cadenza quadriennale organizzati sin dalla seconda metà degli anni '50 dall'**Associazione Internazionale in Ingegneria Sismica (IAEE)** e dall'Associazione Nazionale in Ingegneria Sismica del Paese ospitante. La prima conferenza mondiale si è tenuta a Berkley nel giugno del 1956 in occasione dei cinquant'anni dal terremoto di San

Francisco del 1906, e da allora circa ogni 4 anni ne viene organizzata una. Fin da subito l'obiettivo di questi eventi è stato quello di promuovere la cooperazione internazionale tra tutti gli attori operanti nel campo dell'ingegneria sismica e della sismologia al fine di mitigare l'impatto dei terremoti. Negli anni, grazie alla cooperazione internazionale promossa dalla IAEE e alle conferenze mondiali, che di fatto costituiscono il momento di incontro della comunità sismica mondiale, sono stati numerosi i progressi in ambito sismico, un esempio per tutti è quello dell'incremento di paesi che dal 1960 ad oggi hanno adottato normative sismiche.

L'apporto dato dall'Italia alla comunità internazionale ha consentito nel 2020 al Paese di vincere la candidatura per ospitare la 18ª Conferenza Mondiale in Ingegneria Sismica a Milano. L'Italia ha ospitato la Conferenza Mondiale in Ingegneria Sismica solo un'altra volta nel 1954 a Roma.

La 18ª Conferenza Mondiale in Ingegneria Sismica si svolgerà **dal 30 giugno 2024 al 5 luglio 2024** presso il centro congressi l'Allianz Mi.Co. di Milano. L'evento ospiterà circa 4000 partecipanti, tra cui accademici e scienziati riconosciuti a livello internazionale, ingegneri, sismologi, delegati di importanti studi di ingegneria, aziende operanti nel settore edile, leader e rappresentanti del settore pubblico e privato, decisori politici e rappresentanti di governi nazionali e locali. Nei giorni della conferenza verranno inoltre organizzate diverse attività ricreative per consentire ai partecipanti e alla comunità di ingegneria di fare rete anche al di là dei lavori previsti durante l'evento. Infatti, sono previste visite tecniche a laboratori di ricerca e/o a cantieri di interesse. In particolare, la visita ai laboratori sperimentali della **Fondazione Eucentre a Pavia**, la visita al laboratorio sperimentale della Comunità Europea ELSA a Ispra, la visita presso la *control room* dell'ATM di Milano e la visita notturna alle gallerie della metropolitana di Milano.



IAEE, un punto di riferimento mondiale per la mitigazione del rischio sismico

Intervista al Prof. Gian Michele Calvi, Vicepresidente dell'Associazione Internazionale in Ingegneria Sismica (IAEE) e Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Pavia

Prof. Calvi, in quanto membro dell'Associazione Internazionale in Ingegneria Sismica, vorremmo domandarle come è nata l'Associazione e con quali fini?

“La nascita dell'IAEE è collegata al terremoto di San Francisco del 1906 e in particolare alla ricorrenza dei 50 anni. Nel 1956, il presidente dell'Earthquake Engineering Research Institute (EERI), istituto che all'epoca raccoglieva 12 membri e aveva il fine di promuovere e sponsorizzare la ricerca nell'ambito della vulnerabilità sismica delle strutture e i metodi di mitigazione dei danni e delle perdite causati dai terremoti, Prof. George W. Housner, decise di organizzare la Conferenza Mondiale in Ingegneria Sismica presso l'Università della California, a Berkeley in occasione dei 50 anni dal terremoto di San Francisco. A questa conferenza erano stati invitati 140 delegati da tutto il mondo. Durante l'evento il Prof. Kiyoshi Muto, rappresentante della delegazione giapponese di ingegneria sismica, si offrì di ospitare in Giappone la successiva edizione della conferenza e sostenne l'importanza e la necessità di istituire un'Associazione internazionale in ingegneria sismica. La proposta del Prof. Muto venne accolta favorevolmente da tutti i delegati presenti a Berkley e così dalla collaborazione tra il Prof. Housner e il Prof. Muto venne costituito un comitato preparatorio con rappresentanze da 27 Paesi. L'Associazione, secondo quanto stabilito, sarebbe stata composta dalle federazioni delle società nazionali aderenti all'iniziativa.

Nel febbraio del 1962, il comitato direttivo approvò lo statuto, il quale stabiliva che ogni Paese interessato era tenuto a formare una Società o Associazione Nazionale e a nominare un delegato e un vice-delegato che lo rappresentassero. Nel gennaio 1963, si svolsero le votazioni per il Comitato esecutivo dell'Associazione e furono nominati il Presidente Kiyoshi Muto (Japan), il Vicepresidente John E. Rinne (USA), il Segretario generale John K. Minami (Japan) e otto Direttori. L'Associazione ha iniziato formalmente a operare dal 1 febbraio 1963. Fin dal principio, la sede dell'Associazione è stata situata a Tokyo e il segretario generale è sempre stato giapponese. Lo statuto nel tempo è stato modificato e aggiornato e quello attuale è reperibile sul sito web ufficiale dell'Associazione (www.iaee.or.jp). Fin dall'inizio, gli obiettivi dell'Associazione sono stati quelli di promuovere la cooperazione internazionale tra scienziati e ingegneri nel campo dell'ingegneria sismica attraverso lo scambio di conoscenze, idee e risultati di ricerche ed esperienze pratiche. L'Associazione ha deciso di collaborare con l'UNESCO per ridurre al minimo i danni causati dai terremoti e le perdite di vite umane, partecipando alla Riunione intergovernativa sulla sismologia e l'ingegneria sismica convocata dall'UNESCO. Attualmente i Paesi affiliati all'IAEE sono 62 e l'autorità dell'Associazione si esercita attraverso: l'Assemblea generale dei delegati, il Comitato esecutivo dell'Associazione, i funzionari dell'Associazione e il Segretario generale dell'Associazione”.

Ci può spiegare più in dettaglio quali sono gli obiettivi dell'Associazione Internazionale in Ingegneria Sismica?

“In seguito a diversi terremoti distruttivi avvenuti negli anni '60 e '70, quali Alaska, 1964, Niigata, 1964, Caracas, 1967 e San Fernando, 1971, si è stabilito come obiettivo principale dell'Associazione quello della riduzione del rischio sismico in tutto il mondo, promuovendo la cooperazione internazionale tra scienziati, ingegneri e altri professionisti nel vasto campo dell'ingegneria sismica attraverso lo scambio di conoscenze, idee, risultati della ricerca ed esperienze pratiche. In questo senso, l'ambito dell'ingegneria sismica è stato ampliato per includere anche le scienze economiche e sociali. Fin dall'inizio, gli atti delle Conferenze Mondiali in Ingegneria Sismica sono stati concepiti come un'autorevole fonte di informazioni per i diversi professionisti che si occupano della riduzione delle perdite dovute ai terremoti. La gam-



Gian Michele Calvi

ma di articoli che compaiono negli atti delle Conferenze Mondiali è molto ampia. Gli effetti a breve o a lungo termine di un terremoto sulla società, o il modo in cui le caratteristiche della società prima del terremoto hanno influenzato la vulnerabilità o la risposta di una popolazione a un evento sismico, costituiscono argomenti che sono ora saldamente inclusi sotto la bandiera dell'ingegneria sismica. Sebbene esistano molte riviste che raccolgono articoli di carattere accademico in ogni area disciplinare, gli atti delle Conferenze Mondiali sono ancora la fonte principale che riunisce gli ultimi sviluppi della ricerca e della pratica professionale per servire le diverse professioni della sicurezza sismica. Dal '63 a oggi sono molti gli sviluppi nel campo della mitigazione del rischio sismico, non tutti i meriti ovviamente sono da attribuire all'Associazione Internazionale, ma sicuramente si può affermare che l'Associazione Internazionale è stata uno dei

“Master Series: con questa iniziativa si vuole mettere in contatto il mondo dei giovani ingegneri con quello dei ricercatori che hanno dato un contributo significativo allo sviluppo dell'ingegneria sismica nel mondo”

principali catalizzatori di questo avanzamento grazie alle iniziative proposte. Il risultato forse più soddisfacente e tangibile di questa attività è dato dal monitoraggio dei Paesi che hanno introdotto al loro interno delle normative sismiche. Nel 1963 le nazioni che possedevano norme sismiche erano solo 13, la lista aggiornata al 2020 conta 63 paesi che hanno adottato norme sismiche oltre alle normative internazionali”.

Tra le tante attività promosse dall'Associazione Internazionale in Ingegneria Sismica c'è quella denominata Masters Series, in cosa consiste?

“L'Associazione Internazionale ha tra le sue missioni principali quella di servire come punto di collegamento, in particolare tra le discipline, tra i paesi e tra le generazioni. Nell'ottica di aumentare la connessione tra le generazioni è nata l'iniziativa Master Series. Con questa iniziativa si vuole mettere in contatto il mondo dei giovani ingegneri con quello dei ricercatori che hanno dato un contributo significativo allo sviluppo dell'ingegneria sismica nel mondo. L'iniziativa si compone di tre attività principali che sono: Read the Masters, Meet the Masters e Greet the Masters. Read the Masters consiste nella realizzazione di monografie da parte di 'maestri' dell'ingegneria sismica. All'interno di queste monografie questi maestri documentano i loro sforzi per il progresso della ricerca e della pratica dell'ingegneria sismica. Le monografie in formato cartaceo vengono distribuite gratuitamente durante le

FOCUS SISMICA 18TH WORLD CONFERENCE ON EARTHQUAKE ENGINEERING

Conferenze Mondiali e sono scaricabili in formato pdf presso il sito web dell'IAEE. *Meet the Masters*, consiste in interventi che questi maestri tengono durante le Conferenze Mondiali e nei quali descrivono la loro esperienza nel guidare la ricerca e la pratica nel campo dell'ingegneria sismica. *Greet the Masters*, consiste nell'opportunità per giovani ricercatori di con-

versare e scambiare opinioni in modo rilassato e amichevole con i Masters. Il programma Masters Series è stato istituito per la 17° WCEE svoltasi nel 2021 (un anno in ritardo a causa del Covid-19) a Sendai. Le prime figure individuate dal programma sono state il Professor Luis Esteva Maraboto, il Professor Peter Fajfar, il Professor Tsuneo Katayama, il Professor

“L'Italia, insieme a Giappone, USA e Cina, è uno dei Paesi che ha contribuito e continua a contribuire maggiormente alla mitigazione e gestione del rischio sismico a livello Mondiale”

Jim O Jirsa e il Professor Theodorios Tassios. Sul sito dell'associazione è possibile trovare i video delle loro lezioni e i primi due volumi realizzati in formato pdf scaricabile”.

Perché candidare l'Italia a ospitare la 18ª Conferenza Mondiale in Ingegneria Sismica?

“Principalmente per due motivi. Il

primo è che l'Italia non ospitava la conferenza mondiale dal 1974, quando si è svolta a Roma. Il secondo, di maggiore rilevanza, è che l'Italia, insieme a Giappone, USA e Cina, è uno dei Paesi che ha contribuito e continua a contribuire maggiormente alla mitigazione e gestione del rischio sismico a livello Mondiale; questo è dimostrato dall'intensa attivi-

tà di ricerca che viene condotta giornalmente nel nostro paese, dalla presenza sul territorio di infrastrutture di ricerca uniche al mondo, dall'impegno di start-up e aziende italiane nello sviluppo di tecnologie e soluzioni per la mitigazione del rischio, oltre che dall'impegno che il Sistema di Protezione Civile Italiano, mette nella gestione del rischio sismico”.

WCEE2024, un “luogo” dove mondo scientifico, legislativo e aziendale interagiscono e dialogano ai fini della gestione e riduzione del rischio

Intervista al Prof. Rui Pinho, Chair della commissione organizzativa della 18° World Conference on Earthquake Engineering

Tra le tante novità di questa edizione della World Conference on Earthquake Engineering sicuramente una delle più rilevanti è quella riguardante la definizione degli argomenti delle sessioni tecniche; per questa edizione, infatti, si è deciso di chiedere alla comunità internazionale di proporre gli argomenti delle sessioni. Ci può dire qualcosa relativamente a questa scelta?

“Sì, come giustamente anticipava, in questa edizione della Conferenza Mondiale uno degli obiettivi è stato quello di costruire un programma basato sulla comunità al fine di poter proporre sessioni di interesse comune, e si è deciso quindi di invitare la comunità a presentare proposte per le sessioni tecniche che sarebbe stata interessata ad organizzare. Il risultato ottenuto è stato inaspettato ed entusiasmante. Sono state presentate più di 160 proposte di sessioni tecniche, che hanno preso in considerazione non solo argomenti più classici come, ad esempio, l'adeguamento sismico del patrimonio storico-culturale, l'utilizzo di dispositivi di controllo della risposta sismica, l'evoluzione future delle norme, ma anche temi altamente innovativi come l'impiego dell'intelligenza artificiale nel campo dell'ingegneria sismica, la valutazione del rischio natech, la considerazione dell'impatto ambientale dei terremoti. A questa proposta di argomenti è seguita la presentazione di circa 5500 abstract da più di 100 paesi, il che ci ha confermato che la scelta fatta è stata apprezzata dalla comunità mondiale. A meno di un mese dalla conferenza, con il programma ormai definito, sappiamo che ci saranno 3850 presentazioni di lavori e che avremo il piacere di ospitare presso l'Allianz Mi.Co. quasi 4000 colleghi con i quali confrontarci e parlare delle sfide future nel campo dell'ingegneria sismica. Ovviamente questo tipo di organizzazione partecipata ha previsto una preparazione molto articolata. Infatti, fin

dal gennaio 2023 si è partiti con la possibilità di presentare delle proposte per le sessioni tecniche e solo successivamente si è passati alla presentazione degli abstract e poi degli articoli. Però, è stato bello vedere come i colleghi di tutto il mondo si sono attivati per sponsorizzare le proprie sessioni tecniche e come la comunità abbia risposto attivamente; quando parlo di comunità intendo la comunità degli ingegneri ad ampio spettro e di tutti quegli attori che gravitano attorno a questi argomenti, che non sono solo accademici”.

Ricorrendoci al tema della comunità non solo di accademici abbiamo visto che parteciperanno alla conferenza 18 sponsor e più di 80 espositori che rappresentano per lo più il mondo delle aziende, da qui la domanda: quanto è importante il dialogo tra il mondo aziendale e quello accademico/scientifico nel campo dell'ingegneria sismica e di conseguenza della gestione e riduzione del rischio?

“Il dialogo tra il mondo scientifico, legislativo e aziendale è importantissimo ai fini della gestione e riduzione del rischio. Deve essere un dialogo in cui tutte le parti interagiscono sviluppando e condividendo conoscenza; parliamo quindi di accademia, enti legislativi, enti di ricerca, aziende che producono

tecnologie e dispositivi, ma anche software house e assicurazioni, enti gestori di infrastrutture. Per questo abbiamo cercato di creare uno 'spazio' in cui non ci fossero solamente le tipiche presentazioni da conferenza, ma un luogo in cui i diversi attori potessero condividere idee e avere modo di fare rete anche con momenti di convivialità. Per fare ciò, si è deciso di dedicare un intero piano all'area espositiva, ma si è voluto anche pensare il programma della conferenza in modo da consentire, a chi ne avesse avuto il desiderio, di realizzare degli eventi aziendali paralleli senza che ci fossero sovrapposizioni in termini di orario. Anche in questo caso, devo dire che sono molto soddisfatto perché abbiamo esaurito gli stand a disposizione in area espositiva e abbiamo diversi eventi aziendali, sessioni sponsorizzate e presentazioni in area espositiva. Inoltre, su richiesta dello sponsor HILTI, siamo riusciti ad organizzare anche un test su tavola vibrante presso l'area espositiva della conferenza; questo è stato possibile grazie all'utilizzo del laboratorio mobile di Eucentre. Come anticipavo, fare rete vuol dire anche condividere momenti di convivialità ed a tal fine si è deciso per questa conferenza di riservare alla comunità l'opportunità di partecipare ad un'esperienza che rappresenta l'eccellenza italiana nel mondo, cioè la possibilità di assistere allo spettacolo della Turandot presso il Teatro alla Scala di Milano. Colgo quindi l'occasione per estendere l'invito a tutta la comunità degli ingegneri italiani che fossero interessati a partecipare a questo evento eccezionale ed esclusivo; contattando la segreteria di Eucentre (info@eucentre.it) si otterranno tutti i dettagli operativi”.

Dal programma si evince che ci saranno tante occasioni per ascoltare esperti di fama mondiale in tantissimi settori diversi. Cosa ci può dire a riguardo?

“Ci saranno diverse sessioni plena-

rie in cui i partecipanti ed in particolare le generazioni più giovani avranno l'opportunità di ascoltare esperti provenienti da tanti settori diversi che vanno dal mondo assicurativo a esperti di progettazione sismica. In particolare, sono previste 13 sessioni plenarie ed a queste sessioni parteciperanno:

- Ekhosuehi Iyehen, Segretario generale dell'Insurance Development Forum, che parlerà di come si stia cercando di potenziare l'uso delle assicurazioni per costruire una maggiore resilienza contro le catastrofi e contribuire al raggiungimento degli Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e dell'Agenda globale 2030;
- Ashraf Habibullah, Presidente e CEO di Computers and Structures, Inc., che ci parlerà di “ingegneria umana” e di quanto sia importante nella vita di ciascuno di noi. Sarà un discorso rivolto soprattutto agli studenti e alle nuove generazioni, in cui si sottolineerà che per il successo non bastano solo capacità tecniche ma bisogna sviluppare anche capacità interpersonali;
- Julian J. Bommer, già professore ordinario presso il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Imperial College di Londra, parlerà di valutazione della pericolosità sismica per terremoti naturali e indotti;
- Ellen M. Rathje, professore ordinario presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura e Ambientale dell'Università del Texas ad Austin, USA, parlerà di valutazioni di frane sismiche su scala regionale per sistemi infrastrutturali distribuiti;
- Xinzheng Lu, professore ordinario e direttore dell'Istituto di Ingegneria della Prevenzione e della Mitigazione dei Disastri dell'Università Tsinghua di Pechino, Cina, parlerà di mitigazione dei disastri urbani attraverso l'utilizzo dell'intelligenza artificiale generativa (IA);

- Judith Mitrani-Reiser, Direttore della Divisione Materiali e Sistemi Strutturali (Laboratorio di Ingegneria) del National Institute of Standards and Technology (NIST), parlerà di come si è evoluta la ricognizione del danno causato dai terremoti nel corso di cinquant'anni analizzando metodologie e strumenti;
- Dimitrios Vamvatsikos, professore ordinario presso l'Università Tecnica Nazionale di Atene, parlerà dei criteri di selezione delle misure di intensità nella valutazione del rischio sismico;
- Michael Olsen, professore ordinario di geomatica presso la Scuola di ingegneria civile e delle Costruzioni dell'Oregon State University, parlerà di tecnologia geospaziale e come questa possa essere utilizzata per combattere i rischi naturali;
- Helen Crowley, Segretario generale della fondazione GEM, parlerà di modellazione della pericolosità sismica e della comprensione dei modelli ai fini della valutazione e definizione delle azioni sismiche per la progettazione.

E poi ci saranno gli interventi dei quattro Masters selezionati dall'International Association for Earthquake Engineering di cui si parla già nell'articolo relativo alla conferenza”.

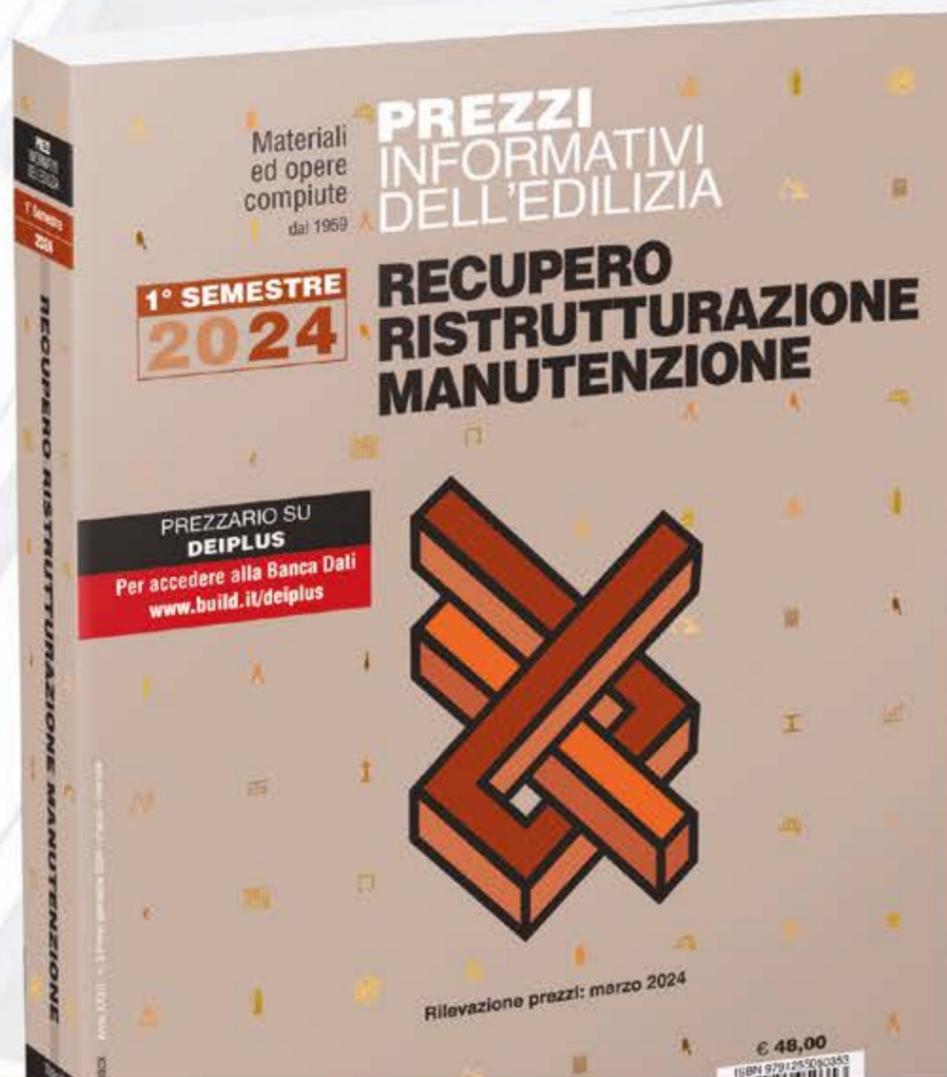
Per chi non avesse presentato un articolo, ma volesse partecipare comunque?

“La conferenza in quanto luogo dedicato alla comunità è aperta a tutti coloro che ne vogliono fare parte, ed è certamente possibile seguire tutti i suoi eventi anche senza aver presentato dei contributi; è possibile partecipare a tutte e 5 le giornate oppure ad una sola, piuttosto che partecipare agli eventi di convivialità come la Turandot e il “Conference Party”. Per valutare le diverse opzioni consiglio di andare sul sito www.wcee2024.it”.



Rui Pinho

I PREZZARI DEI BONUS EDILIZI



NUOVA EDIZIONE 1° SEMESTRE 2024

Rilevazione prezzi MARZO 2024

Il Prezzario per i cantieri di ristrutturazione più conosciuto in Italia: 15.000 voci relative agli interventi di recupero, ristrutturazione e manutenzione, con descrizioni e prezzi di demolizioni, rimozioni, opere di consolidamento e rinforzo strutturale delle murature esistenti e rifacimenti di tutti i manufatti edili, con specifica attenzione alle tecnologie della diagnostica e del monitoraggio strutturale, alle opere di protezione termica e acustica, ai risanamenti e alle impermeabilizzazioni.

L'edizione del 1° semestre 2024 contiene, in aggiunta al consueto aggiornamento generale dei prezzi e delle descrizioni, con riferimento ai listini di marzo 2024, la completa revisione dei prezzi dei noli e l'aggiornamento delle tabelle della manodopera di tutte le categorie, suddivise per ciascuna provincia italiana.


TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

www.build.it

BIM



Figura 1. Vista generale dell'area di cantiere

BIM Stories

Storie di Bimizzazione di organizzazioni tecniche

Di Livio Izzo*

Continuiamo, in questo numero, la visita all'azienda J+S S.p.A., iniziata nel numero scorso (si veda *Il Giornale dell'Ingegnere*, n.4/24, ndr.) con la progettazione di opere infrastrutturali e idrauliche, ed entrando appieno nel tema della BIMizzazione del cantiere e della sicurezza, terreno ancora di applicazioni parziali ma non meno importanti e promettenti nei risultati. Per raccontarci lo stato dell'arte della propria organizzazione in questo campo ci ricevono oggi l'ingegnere **Andrea Iannone**, CEO e socio fondatore della *engineering*, assieme all'ing. **Federico Sturaro**, socio e Coordinatore della *Business Unit* architettura e all'ing **Davide Todaro**, Coordinatore della *Service Unit* Sicurezza sui Cantieri che, con la consulenza del prof. **Marco Trani**, che nella BIMizzazione del cantiere e della sicurezza è sicuramente una punta di diamante nazionale, hanno portato molto avanti le applicazioni concrete ottenendo riscontri molto positivi e che, in alcuni casi complessi, hanno reso fattibili si-

tuazioni oltre il limite degli strumenti usuali.

LA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE E IN CANTIERE

Ing. Iannone, può descrivere il flusso operativo di un vostro progetto della sicurezza in fase di progettazione e delle variegate successive attività in cantiere?

"Nella nostra società la progettazione e gestione della sicurezza in cantiere sono da sempre state considerate parte integrante del processo interdisciplinare di commessa. Negli anni, abbiamo investito sulla formazione e sul costante aggiornamento professionale per migliorare le competenze dei collaboratori che ricoprono i ruoli previsti dal D.Lgs. 81/08 e, sin dalle fasi iniziali, si affiancano al personale delle diverse *Business Unit* durante lo sviluppo dei progetti. La progettazione di un intervento è sempre orientata alla cantierabilità dell'opera grazie all'interlocuzione tra i professionisti coinvolti, la committenza e gli enti pubblici e privati di riferimento; le criticità in termini di sicurezza vengono affrontate e risolte attraverso

scelte progettuali condivise e non demandate alla fase realizzativa o di mero studio della stessa. L'approccio integrato che caratterizza il *modus operandi* della nostra società consente di trasferire tutte queste informazioni e le varie competenze al progetto specifico, ponendo l'attenzione non solo alla sicurezza delle maestranze che svolgeranno le lavorazioni di cantiere, ma anche, data la tipologia di molte delle opere da noi progettate, alla sicurezza della cittadinanza e più in generale dei fruitori delle aree prossime o limitrofe all'ambito in cui si svilupperà l'intervento. In fase di realizzazione, grazie all'utilizzo di strumentazione digitale e piattaforme/software dedicati (ad esempio PlanRadar o Cantieri Protetti), è possibile ottimizzare il monitoraggio dei flussi gestionali di cantiere. La presenza fisica, le competenze professionali specifiche, la capacità di cooperare con tutti gli attori coinvolti rimangono comunque elementi fondamentali per arrivare alla realizzazione dell'opera limitando i rischi in materia di salute e sicurezza sul lavoro".

In particolare, i ruoli e/o le attività che svolgete in prima persona e quelli per cui vi interfacciate con collaborazioni o con professionisti esterni della filiera?

"Il *project management* è svolto da noi in ogni fase progettuale, dal *concept* iniziale fino alla realizzazione dell'opera. Grazie alla multidisciplinarietà della società riusciamo a gestire internamente la quasi totalità degli ambiti progettuali, da quello urbanistico a quello edile, architettonico e del design d'interni, strutturale, idraulico, infrastrutturale, del *cost evaluation* e del coordinamento della sicurezza. Inoltre, grazie a *partnership* consolidate negli anni con una rete di società e collaboratori, riusciamo a offrire una gestione integrata anche delle discipline impiantistiche e specialistiche eventualmente necessarie".

Ing. Sturaro, quali delle già menzionate attività gestite in BIM e quali con tecniche più tradizionali?

"Il nostro approccio al BIM risale al 2014, quando ancora il mercato italiano non ne valorizzava vantaggi e potenzialità. A volte, la poca conoscenza da parte dei clienti, sia pubblici che privati, e dei vari operatori, ai differenti livelli, obbligava a gestire il progetto anche con la componente tradizionale in affiancamento all'utilizzo della metodologia BIM. Negli ultimi anni, grazie anche a una maggiore sensibilizzazione data, ad esempio, da un quadro normativo nazionale specifico, è stato possibile implementare e approfondire la progettazione in BIM. Oggi, la quasi totalità dei progetti, soprattutto quelli caratterizzati da un'elevata complessità multidisciplinare, viene gestita con piattaforme BIM in ambito edile, strutturale, impiantistico, ergotecnico e di organizzazione del cantiere, nonché di estrapolazione quantità per la redazione e verifica dei computi. Il BIM è ora utilizzato per gestire l'intero progetto, dalla scala più ampia fino alla scala 1:50/1:20 e, recentemente, anche per la redazione dei dettagli costruttivi (1:10/1:5), fino a poco tempo fa gestiti con metodologia tradizionale".

Avete avuto esperienza di interazione del BIM con altre tecnologie

come, per esempio, l'Intelligenza Artificiale, i droni e/o i rilievi digitali?

"La modellazione BIM, soprattutto per progetti che riguardano interventi sul costruito, necessariamente richiama tecnologie 'supplementari' e direi anche propedeutiche all'elaborazione del progetto stesso. In diverse commesse è stato necessario effettuare rilievi con *laser scanner* 2D/3D, sistemi di mappatura mobile a 360°, droni con il quale è stato possibile restituire una nuvola di punti complessa utilizzata per la modellazione dello stato di fatto, edile e impiantistico, secondo le tolleranze ammissibili concordate con il committente. La ricostruzione fotografica eseguita con gli scanner a 360° ha inoltre reso possibile la realizzazione di modelli virtuali 3D navigabili, utili ai nostri collaboratori per visualizzare puntualmente aree non modellate, ma necessarie all'integrazione del progetto con l'esistente. È chiaro quindi, come tali tecnologie sono sicuramente un valido supporto in quanto contribuiscono a migliorare la conoscenza dell'ambito di progetto, a volte distante centinaia di chilometri dalla nostra sede, consentendo di analizzare dettagli e aspetti magari non colti durante i sopralluoghi preliminari e da attenzionare in successive visite mirate e con rilievi specifici. Per quanto riguarda l'AI e la realtà aumentata confermo che sono strumenti di grande interesse, immersivi e molto diretti. Seppur in fase di sperimentazione, sono già state utilizzate per migliorare la rappresentazione grafica dei progetti, favorendone la comprensione e un maggior coinvolgimento da parte dei committenti e di conseguenza un'accelerazione del processo decisionale".

Quale livello di dettaglio (LOIN) adottate per gestire i cantieri incrociando difficoltà di implementazione con ottimizzazione dei tempi e della operatività?

"Sul concetto di livello di fabbisogno informativo (LOIN) associato a un progetto è utile fare una precisazione. Il LOIN è un'evoluzione del LOD e non si rapporta strettamente con un valore assoluto, ma dipende dalle esigenze dei diversi attori coinvolti (committenti, professionisti, imprese) in funzione



Figura 2. Realizzazione ponteggio di facciata coerentemente allo sviluppo non lineare della facciata e della copertura



Figura 3. Impatto del cantiere sulla viabilità durante la fase di rimozione della copertura

Figura 4. Ponteggi fase 1: predisposizione per demolizione e ricostruzione del solaio bordo vasca

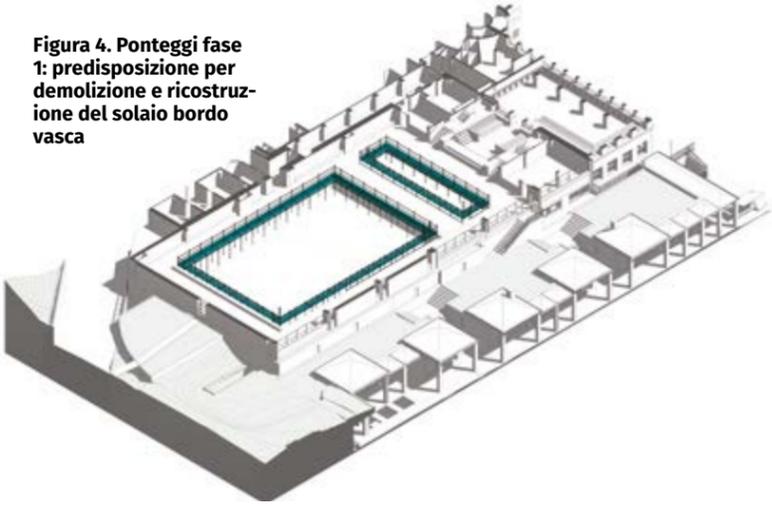
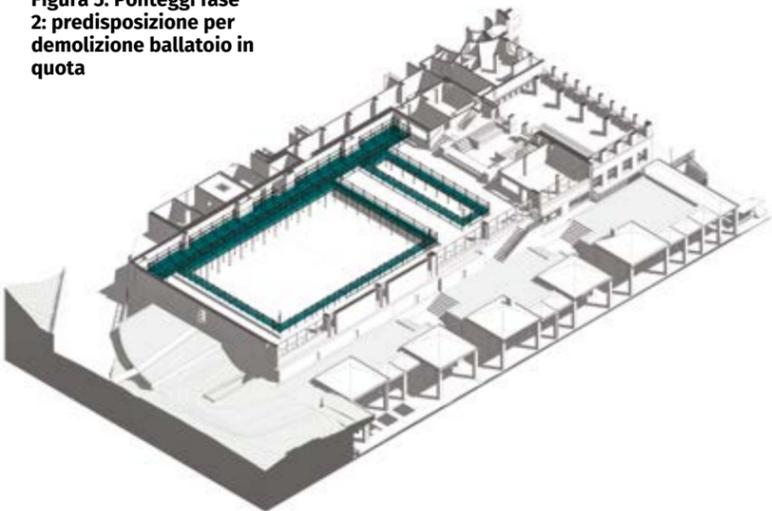


Figura 5. Ponteggi fase 2: predisposizione per demolizione ballatoio in quota



dello specifico progetto, del livello di avanzamento dello stesso e del singolo elemento modellato. In alcune passate esperienze, soprattutto per clienti privati, il livello informativo richiesto da uno specifico LOD risultava talvolta sovradimensionato rispetto al reale scopo del modello o alle necessità della committenza e dei vari operatori. Il LOIN consente di definire, secondo un criterio più funzionale, il livello di informazioni contenute in un modello coerentemente con le finalità ultime dello stesso e la fase progettuale di sviluppo. Va sempre ricordato che la modellazione BIM non è il fine, bensì un importantissimo strumento che consente un efficace ed efficiente flusso di informazioni in tutte le fasi di vita di un'opera, partendo dal progetto, passando per il cantiere, fino alla gestione durante l'utilizzo. Per essere funzionale e al tempo stesso agile, tale processo deve essere orientato agli obiettivi prefissati, aggiornato di conseguenza e non appesantito da informazioni a volte sovrabbondanti o ridondanti. Attualmente, da un punto di

vista ergonomico, il LOIN adottato nei progetti seguiti dalla nostra società è puramente geometrico, finalizzato alla verifica della logica costruttiva definita dal cronoprogramma, alla determinazione delle interferenze spaziali tra le lavorazioni e dell'impatto delle stesse sul contesto prossimo al fine di individuare possibili interferenze. In alcuni progetti, abbiamo già maturato positive esperienze con il BIM 4D, abbinando agli elementi dei modelli la WBS del cronoprogramma lavori; riteniamo questa strada un'ulteriore opportunità di crescita professionale e di ottimizzazione dei flussi".

Ing. Todaro quali modelli della fase di progettazione sono immediatamente utilizzabili in cantiere e quali, invece, bisogna rimodellare o rivedere?

"Dipende sempre dallo scopo che viene condiviso nelle riunioni di coordinamento del team di progettazione perché i modelli vanno sempre elaborati tenendo conto di quale sarà l'utilizzo futuro che si vorrà effettuare di quel determinato progetto. Un modello utilizzato

per l'elaborazione di un progetto esecutivo potrà anche non essere lo stesso utilizzato per il cantiere. Dalla nostra esperienza, prima di procedere con la fase realizzativa, il modello viene sempre rielaborato, a volte anche semplificato nel contenuto informativo associato alle singole discipline e modificato nella discretizzazione degli elementi a seconda dello scopo per cui si vuole utilizzare".

In quale modo viene utilizzato il BIM nella progettazione della sicurezza e della gestione del cantiere all'interno della vostra società?

"Attualmente i nostri collaboratori sfruttano le potenzialità della metodologia BIM per la modellazione geometrica delle diverse fasi del cantiere. Questo permette di rilevare fin da subito eventuali criticità nelle logiche di realizzazione degli interventi o, ad esempio, nell'utilizzo di determinati mezzi/attrezzature di cantiere piuttosto che altri. La modellazione risulta infatti essere particolarmente utile soprattutto in quelle situazioni in cui la tecnologia 2D risulta essere imprecisa o inadeguata quali, ad esempio, la determinazione di grosse quantità di volumi di scavi e riporti di un'opera complessa o la fasizzazione

Figura 7. Ponteggi fase 4: realizzazione ponteggio di facciata



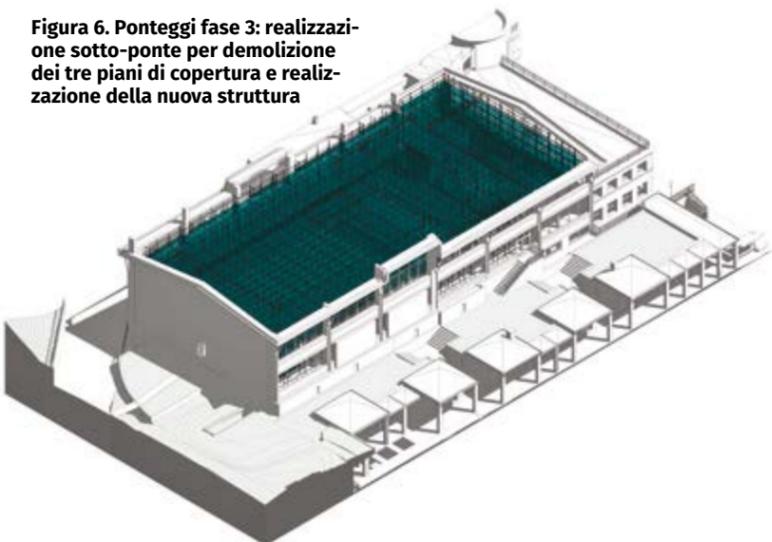
e la quantificazione delle opere provvisorie quali ponteggi di facciata. Grazie poi all'interdisciplinarietà delle Business Unit vengono effettuate simulazioni in tempo reale dei raggi di curvatura dei mezzi e topografie complesse di terreno. È nelle intenzioni della nostra società approfondire ulteriormente e nel breve termine il tema della già citata modellazione 4D e utilizzare i modelli per una corretta pianificazione e gestione temporale del cantiere. Tale passaggio risulta essere a nostro parere fondamentale per un miglioramento dei processi

e del coordinamento tra i diversi soggetti coinvolti, la riduzione dei rischi legati all'esecuzione delle lavorazioni e, di conseguenza, un aumento della sicurezza in fase di esecuzione".

Ringraziamo l'Ing. Iannone, l'Ing. Sturaro e l'Ing. Todaro per la loro disponibilità e completezza che sicuramente saranno utili ai tanti nostri lettori che si stanno cimentando con la tematica della digitalizzazione della sicurezza e del cantiere.

***ESPERTO CNI PRESSO COMMISSIONE BIM**

Figura 6. Ponteggi fase 3: realizzazione sotto-ponte per demolizione dei tre piani di copertura e realizzazione della nuova struttura



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



Affrontare i rischi dell'idrogeno nella transizione energetica

Far fronte alle sfide tecniche e normative è essenziale per costruire un ecosistema dell'idrogeno sicuro e la collaborazione interdisciplinare sarà fondamentale per navigare verso la transizione



DI PAOLO MOCELLIN*

Nel contesto attuale, caratterizzato da una spinta globale verso la decarbonizzazione e l'adozione di fonti energetiche rinnovabili, l'idrogeno emerge come un vettore energetico fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi climatici internazionali. La sua capacità di fornire energia pulita e di contribuire significativamente alla riduzione delle emissioni di gas serra lo colloca al centro delle strategie energetiche future. Tuttavia, l'uso dell'idrogeno solleva questioni complesse legate alla sicurezza e alla regolamentazione, richiamando l'attenzione degli ingegneri, dei *policy maker* e dei professionisti del settore sull'importanza di stabilire normative chiare e rigorose.

La sicurezza nell'uso dell'idrogeno, data la sua elevata reattività e potenzialità energetica, richiede un approccio olistico che contempli la produzione, lo stoccaggio, il trasporto e l'utilizzo finale. Le norme esistenti e quelle in via di definizione mirano a minimizzare i rischi associati a queste fasi, garantendo al contempo che l'adozione dell'idrogeno come fonte

energetica sia accessibile, scalabile e sostenibile.

RISCHI DELL'IDROGENO: COSA C'È DA SAPERE

L'idrogeno, pur essendo un pilastro fondamentale nella transizione verso un sistema energetico sostenibile, presenta specifici pericoli e rischi legati alla sua sicurezza che necessitano di attenzione particolare e dunque di appropriate soluzioni tecniche, anche avanzate. Ciò si riflette anche sulla componentistica delle infrastrutture dedicate ovvero sugli elementi costitutivi ricorrenti. Tra questi vi sono le apparecchiature di produzione in sito dell'idrogeno, le tubazioni, i locali compressori, le unità di stoccaggio, gli apparecchi di erogazione dell'idrogeno e i *box* di rifornimento. Se n'è parlato in un recente convegno dal titolo "Prevenzione e gestione del rischio nella produzione e distribuzione di idrogeno" organizzato in collaborazione con il CNI e Fondazione CNI. Nella discussione, è stata posta l'attenzione sui seguenti rischi specifici dell'idrogeno per la sicurezza: infiammabilità. L'idrogeno ha un ampio *range* di infiammabilità in aria (4-75 % in volume). Ciò lo rende facilmente infiammabile e la maggior

parte delle miscele di idrogeno e aria brucerà o addirittura esploderà in certe condizioni. A confronto, il gas naturale (principalmente metano) ha un intervallo di infiammabilità molto più stretto. **Fiamma e potere radiante.** L'idrogeno brucia in aria con una fiamma molto calda ma poco visibile alla luce del giorno poiché emette principalmente nello spettro ultravioletto. Dunque, può essere difficile rilevare tempestivamente rilasci di gas ed eventuali incendi.

Energia di accensione. L'energia minima richiesta per accendere una miscela idrogeno-aria è estremamente bassa (dell'ordine di 0,01-0,02 mJ). Questo valore è significativamente inferiore rispetto a qualsiasi altro gas comune (es. metano e propano). Inoltre, una perdita ad alta pressione potrebbe accendersi spontaneamente. **Densità e diffusività.** L'idrogeno ha una densità molto bassa ed è circa 14 volte meno denso dell'aria in condizioni *standard* e vi diffonde molto velocemente. Richiede pertanto volumi consistenti di stoccaggio e tubazioni speciali per il trasporto.

Infragilimento dei metalli. L'idrogeno riesce a penetrare in molti metalli e leghe riducendone la resistenza meccanica e determinando rotture,

anche precoci. Questo meccanismo dipende dallo stato di aggregazione dell'idrogeno e dalle condizioni operative. **Perdite.** L'idrogeno può fuoriuscire da tubazioni e altre strutture più facilmente rispetto ad altri gas.

Pertanto, navigando tra le sfide poste dalle sue proprietà pericolose, l'idrogeno si rivela non solo un alleato potente per la transizione energetica, ma anche un promemoria della nostra responsabilità ingegneristica di armonizzare innovazione e sicurezza. Un quadro normativo in continua evoluzione

L'evoluzione della normativa sull'idrogeno, la transizione energetica e la sicurezza rappresentano un intreccio complesso di sfide ed opportunità. Tuttavia, per realizzare questo potenziale, è fondamentale un quadro normativo che evolva in modo da bilanciare l'innovazione con la sicurezza. Di recente, infatti, sono stati introdotti importanti atti normativi per regolamentare l'utilizzo dell'idrogeno, in particolare nel settore dei trasporti e della produzione di energia. Il D.M. del 23 ottobre 2018 ha segnato un passo significativo, introducendo regole tecniche specifiche per la prevenzione incendi negli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione e stabilendo criteri di sicurezza per le stazioni di rifornimento. Successivamente, il D.M. del 7 luglio 2023 ha introdotto ulteriori dettagli normativi, focalizzandosi sulla progettazione, realizzazione ed esercizio di impianti di produzione di idrogeno mediante elettrolisi. Questo include specifiche su materiali, distanze di sicurezza, pressioni operative e altri aspetti tecnici cruciali per minimizzare i rischi di incidenti. Un elemento chiave è la possibilità di usare l'approccio ingegneristico (*Fire Safety Engineering*, FSE) alla sicurezza antincendio, che permette l'individuazione di distanze di protezione e di sicurezza differenti da quelle fissate dai decreti sulla base di una dettagliata analisi di rischio. Il tema delle distanze di separazione è sicuramente delicato perché strettamente connesso a quello dello spazio cumulati-

vo e degli interventi edilizi necessari per la realizzazione degli impianti. A riguardo è da rilevare che le regole tecniche italiane sono significativamente più restrittive ovvero caute se comparate all'approccio di altri paesi europei.

Per la prevenzione e mitigazione dei rischi legati all'idrogeno, esistono anche molteplici norme tecniche internazionali e linee guida. Queste richiedono l'adozione di sistemi avanzati di rilevamento precoce delle perdite, strategie di ventilazione per prevenire l'accumulo di idrogeno, materiali resistenti all'infragilimento e appropriati piani di gestione della sicurezza e di risposta agli incidenti.

Tra queste:

- PD ISO/TR 15916 (linee guida per la sicurezza dei sistemi ad idrogeno);
- ISO 22734 (sicurezza degli elettrolizzatori);
- ISO 16110-1 (generatori di idrogeno che utilizzano tecnologie di trattamento del combustibile);
- ISO 11114, 11119, 9809 (idrogeno compresso);
- ISO 20421, 21009, 21010, 21013, 21028, 21029 (idrogeno liquefatto);
- ISO 19880-1/3/5 (stazioni di rifornimento);
- ISO 17268, SAE J2601/J2799 (interfaccia stazioni di rifornimento-veicolo).

ALCUNE RIFLESSIONI CON UNO SGUARDO AL FUTURO

L'introduzione dell'idrogeno nel contesto della transizione energetica rappresenta una componente cruciale, ma l'integrazione in contesti emergenti si accompagna a notevoli sfide. Per il professionista impegnato nel campo dell'idrogeno, la comprensione delle sue uniche proprietà fisiche e chimiche è vitale. Infatti, lavorare con l'idrogeno richiede una rigorosa attenzione alla sicurezza e l'adozione di appropriate soluzioni tecniche e gestionali in ottica *safety by design*. È imperativo anche che l'aggiornamento e l'evoluzione del contesto normativo siano basati su solidi dati scientifici ed esperienze pratiche che sono gradualmente accessibili. A ciò deve accompagnarsi una rilevante azione di armonizzazione (ad oggi ancora limitata) che favorisca lo scambio di migliori pratiche e protocolli di sicurezza. Infine, la sensibilizzazione e la formazione di tutti i portatori di interesse è imprescindibile per costruire una cultura della sicurezza che accompagni l'evoluzione del settore senza compromettere la sicurezza delle persone e delle infrastrutture. In altre parole, la collaborazione interdisciplinare tra categorie professionali, industria, autorità regolatorie, istituti di ricerca e le società sarà fondamentale per navigare con successo questa transizione.

*COMPONENTE GDL SICUREZZA CNI

Un po' di storia

L'idrogeno, identificato per la prima volta da Henry Cavendish nel XVIII secolo, ha avuto un impatto significativo sull'evoluzione tecnologica e industriale. Originariamente usato in esperimenti scientifici e per il volo in mongolfiera, la sua produzione industriale crebbe nel XIX secolo, trovando impiego principale nell'industria chimica, in particolare nella sintesi dell'ammoniaca con il processo Haber-Bosch. Nonostante l'incidente del dirigibile Hindenburg nel 1937 abbia evidenziato i pericoli legati alla sua infiammabilità e suscettibilità all'accensione, limitando l'uso in alcuni ambiti, la crisi energetica del XX secolo ha riaperto l'interesse per l'idrogeno come alternativa energetica, portando a ricerche su celle a combustibile e il suo uso in motori a combustione. Nel XXI secolo, l'esigenza di combattere il cambiamento climatico e decarbonizzare ha rinnovato l'interesse per l'idrogeno verde, ottenuto mediante elettrolisi da fonti rinnovabili, promuovendo lo sviluppo di tecnologie per il trasporto e la ricerca su stoccaggio e distribuzione su larga scala. L'idrogeno rappresenta una sfida ingegneristica per la produzione efficiente, la sicurezza, e l'integrazione nei sistemi energetici, posizionandosi come elemento chiave per un futuro energetico sostenibile.

PONTAROLO ENGINEERING



Cappotto Spyrogrip Sismiko: verso un futuro di sicurezza sismica

Analisi e modalità di calcolo del sistema brevettato che consente di migliorare resistenza sismica e classe energetica in un'unica operazione, lavorando solo dall'esterno dell'edificio

Nell'ambito del rinforzo strutturale antisismico, innovazione ed efficacia di materiali e tecniche adottate sono fondamentali per assicurare costruzioni resilienti e sicure. Una soluzione di punta in questo settore è **Spyrogrip Sismiko**, un sistema innovativo brevettato da **Pontarolo Engineering Spa**, sviluppato e testato in collaborazione con **l'Università di Bologna**, che consente di migliorare la resistenza sismica di un edificio esistente e allo stesso tempo aumentarne la classe energetica. Il vantaggio più importante di ristrutturare con questa tecnologia è che **l'intervento avviene all'esterno dell'edificio, senza intaccare le aree interne**, quindi non sarà necessario interrompere le normali attività svolte al suo interno. È possibile, inoltre, inglobare nel sistema nuovi impianti a sostituzione di quelli esistenti, riducendo al minimo le operazioni di demolizione interne. Spyrogrip Sismiko rappresenta un'evoluzione nel campo del rinforzo sismico grazie alla sua **composizione unica: il sistema di distanziatori e pannelli in EPS Twinpor**, dall'alto potere isolante, si installa direttamente sulla muratura esistente fungendo da cassero per la creazione di uno strato in calcestruzzo o betoncino armato addossato alla parete che ne migliora il comportamento sismico potenziando la capacità di assorbimento delle sollecitazioni sismiche dell'edificio nel suo complesso. I pannelli isolanti, allo stesso tempo, servono a contenere il getto di calcestruzzo e rimangono in opera come cappotto termico (**Figura 1 e 2**).

Spyrogrip Sismiko si adatta a molteplici scenari di rinforzo sismico:

- **Funzione da intonaco armato:** per migliorare le caratteristiche meccaniche delle murature esistenti con un approccio minimamente invasivo. Utilizzando Spyrogrip Sismiko con uno spessore di betoncino ridotto (tipicamente 6 cm), nelle strutture in muratura può essere assimilato ad un intervento di intonaco armato;
- **Nuova struttura portante:** utilizzato con spessori maggiori può essere usato nella progettazione di interventi che vadano a "sosti-

tuire" completamente le strutture esistenti, siano esse in muratura o calcestruzzo armato;

- **Presidio antiribaltamento:** per prevenire i meccanismi di collasso dovuti al ribaltamento, migliorando la stabilità globale dell'edificio.

SPYROGRIP SISMICO COME INTONACO ARMATO

Sono state eseguite delle prove

sperimentali, in collaborazione con il "Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale" dell'Università di Bologna, su pannelli murari rinforzati mediante l'applicazione del rinforzo "Spyrogrip Sismiko" e sugli stessi pannelli non rinforzati. Tutti i sette pannelli (di dimensioni 100 cm x 100 cm) sono stati oggetto di prova a compressione diagonale condotte secondo quanto previsto dalla ASTM

E519. Sono state considerate murature in blocchi di laterizio semipieno comune e in mattoni di laterizio pieni comune. I risultati ottenuti dalle prove sperimentali indicano come il sistema di rinforzo "Spyrogrip Sismiko" apporti:

- un **incremento di resistenza alle azioni di tipo tagliante (tau resistente) superiore al 75%, rispetto al corrispondente pannello murario in laterizio semi-pieno sprovvisto di tale rinforzo**
- un **incremento delle resistenze a taglio dei paramenti murari (tensione tangenziale τ) pari a più del 30% a cui corrisponde un coefficiente correttivo pari ad 1,32 nel caso di muratura in mattoni pieni.**

In **Tabella 1, 2 e 3** si riportano gli estratti dei risultati finali contenuti nella "Relazione Tecnica", redatta dal CIRI a firma del Prof. ing. Tomaso Trombetti.

SPYROGRIP SISMICO NUOVA STRUTTURA

Spyrogrip Sismiko può essere utilizzato per la realizzazione di pareti in c.a. a elevato spessore ridossate alle strutture esistenti. Pertanto è possibile progettare un intervento di rinforzo di una struttura esistente mediante la completa sostituzione strutturale oppure progettando pareti di rinforzo localizzate, lasciando al progettista completa libertà nella valutazione degli spessori e delle armature necessarie a raggiungere l'obiettivo prefissato.

Tipologia di muratura	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
	Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezione di miscela leganti	Intonaco armato (*)	Ristilatura armata con connessione dei paramenti	Massimo coefficiente complessivo
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(**)	-	1,3(***)	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia es.:doppio UNI foratura $\leq 40\%$	1,2	-	-	-	1,3	-	1,3

(*) Valori da ridurre convenientemente nel caso di pareti di notevole spessore

(**) Nel caso di muratura di mattoni si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm^2 . In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0,35}$ (f_m in N/mm^2).

(***) Nel caso di muratura di mattoni si intende come muratura trasversalmente connesse quella apparecchiata a regola d'arte.

Tabella 1. Estratto dalla tabella C8.5.II - Coefficienti correttivi massimi da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone, ricorsi o listature, sistematiche connessioni trasversali; consolidamento con iniezioni di malta, consolidamento con intonaco armato, ristilatura armata con connessione dei paramenti.

Tipologia di pannello murario	τ_s [Mpa]	γ	G [Mpa]
Pannello Rinforzato (R)	0,85	0,0018	2437
Pannello Nudo (NR)	0,48	0,0016	1646
Incremento	77%	13%	48%
Coefficiente Correttivo Sperimentale (rapporto tra dato non rinforzato e dato rinforzato)	1,77	1,13	1,48
Coefficiente Correttivo Da circolare	1,30		

Tabella 2. Muratura blocchi semipieni

Tipologia di pannello murario	τ_s [Mpa]	γ	G [Mpa]
Rinforzato (R)	0,84	0,00081	3341
Non rinforzato (NR)	0,64	0,00057	3317
Incremento	32%	42%	0,7%
Coefficiente Correttivo Sperimentale (rapporto tra dato non rinforzato e dato rinforzato)	1,32	1,42	1,07
Coefficiente Correttivo Da circolare	1,50	/	/

Tabella 3. Muratura mattoni pieni

SPYROGRIP SISMICO ANTIRIBALTAMENTO

Spyrogrip Sismiko può essere utilizzato per ritardare l'attivazione dei meccanismi locali che potrebbero innescare un prematuro crollo dell'edificio. Le verifiche sui meccanismi locali vengono normalmente eseguite effettuando analisi di corpo rigido, nei quali ogni meccanismo locale può essere descritto da un insieme di blocchi murari, che possono essere considerati indeformabili, tra loro collegati attraverso vincoli interni (sconnessioni, quali ad esempio cerniere o bielle, che lasciano liberi uno o più gradi di libertà relativi) ed elementi di connessione (rigidi o elastici, lisci o attritivi), che simulano l'eventuale presenza di catene metalliche, travi o ammorsamenti murari; sono inoltre presenti vincoli esterni che simulano il collegamento della porzione interessata dal meccanismo con il resto della costruzione. La Circolare al §C8.7.1.2.1 prevede che: "La rappresentazione della struttura come catena cinematica di corpi rigidi e attendibile solo se la parete non è vulnerabile nei riguardi di fenomeni di disgregazione". Spyrogrip Sismiko consente di ottemperare alle richieste delle NTC 2018 e della Circolare in quanto le pareti in muratura esistenti, che potrebbero disgregarsi anche se sollecitate da basse intensità delle forze sismiche, a seguito del rinforzo migliorano il loro comportamento monolitico grazie alla presenza di uniformi connessioni metalliche tra betoncino e pareti unite alla rete in acciaio elettrosaldato. Se utilizzato per migliorare il ribaltamento di un singolo paramento, "Spyrogrip Sismiko" deve essere abbinato ad un altro intervento (p.e. catene o tiranti a livello di piano) in quanto, se non adeguatamente vincolato alle estremità della parete stessa, non può bloccare l'instaurarsi di un meccanismo locale di ribaltamento.

VERSO UN FUTURO DI SICUREZZA SISMICA

Con Spyrogrip Sismiko, Pontarolo Engineering Spa propone un'innovazione significativa nel campo del rinforzo sismico. La combinazione di una solida base teorica, risultati sperimentali promettenti e una versatilità applicativa senza precedenti, lo rendono una delle soluzioni più avanzate e affidabili per affrontare le sfide del rischio sismico in ambito di ristrutturazione e rinforzo di edifici esistenti. Attraverso un'approfondita comprensione delle modalità di calcolo e l'implementazione consapevole di questo sistema, ingegneri e progettisti hanno uno strumento potente per migliorare la sicurezza sismica delle strutture, garantendo edifici più sicuri e resilienti per le generazioni future.

PONTAROLO ENGINEERING

Pontarolo Engineering S.p.a

Via Clauzetto, 20
33078 San Vito Al Tagliamento (PN) Italy
+39 0434 857010
www.pontarolo.com
info@pontarolo.com

FIERE | SPS ITALIA |

Il ruolo dell'ingegnere nella società: quale sinergia?

Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri e la Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri dell'Emilia-Romagna parte attiva dell'evento. Nel corso di una tavola rotonda si è approfondito anche l'impatto cruciale dell'ingegneria sul rinnovamento e l'innovazione delle imprese italiane



A CURA DELLA REDAZIONE

Si è svolta a Parma dal 28 al 30 maggio scorsi la dodicesima edizione di SPS Italia, fiera dell'industria intelligente, digitale e sostenibile che ha visto la partecipazione attiva del Consiglio Nazionale degli Ingegneri e della Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri dell'Emilia-Romagna. Questa partecipazione congiunta mira a valorizzare la figura dell'ingegnere come professionista in grado di agire sui processi aziendali e industriali e di sottolineare il ruolo degli Ordini territoriali e del CNI come importanti interlocutori degli attori del mercato.

“Oggi l'intera nostra società è chiamata ad affrontare sfide globali – afferma **Angelo Domenico Perrini, Presidente del CNI** – e il mondo dell'ingegneria è tra i settori della collettività forse quello maggiormente interessato, dal momento che gli ingegneri italiani rappresentano il motore dell'innovazione nel nostro Paese. Il Consiglio Nazionale ha voluto essere presente a questa fiera proprio per sottolineare il ruolo degli ingegneri, valorizzandone la centralità. Detto questo, la realtà attuale ci impone di rendere interconnessi tutti i settori dell'ingegneria e questo sarà possibile soltanto rafforzando i

processi formativi, garantendo ancora di più solide conoscenze scientifiche di base. La salute del sistema Paese si gioca sulla qualità e sulla credibilità dei nostri ingegneri. Come ricordo spesso, dietro ogni macchina c'è l'uomo e spesso questo uomo è un ingegnere”. “SPS può anche essere definita **Alessandro Uberti, Coordinatore della FedIngegneri** – la fiera delle sinergie tra i diversi settori della tecnologia e dell'ingegneria, un'importante vetrina dove si dimostra che la fusione tra le nostre anime, civile industriale e dell'informazione, non solo è possibile ma è indispensabile per il futuro della nostra società. Non dobbiamo poi dimenticare che, oramai, la maggioranza degli ingegneri laureati sono quelli del terzo settore e quindi la nostra Federazione si associa al CNI nel perseguire l'obiettivo di far rientrare tutte queste competenze nell'ambito ordinistico al fine di fornire agli utenti finali delle innovazioni tecnologiche la garanzia della professionalità di tutti i progettisti”.

IL RUOLO DELL'INGEGNERE NELLA SOCIETÀ

Giovedì 30 maggio, nell'Area Talk, si sono inoltre svolti una serie di incontri dedicati a esplorare le frontiere dell'ingegneria e della tecnologia, con un focus su come

queste discipline stanno guidando il cambiamento nei vari settori industriali. Di particolare rilievo la tavola rotonda **“Il ruolo dell'ingegnere nella società: quale sinergia? Esperienze per il domani”**, che ha affrontato il tema del futuro dell'ingegneria e il suo impatto cruciale sul rinnovamento e l'innovazione delle imprese italiane. Dopo i saluti istituzionali portati dalla Consigliera Tesoriere del CNI, **Irene Sassetti**, e da **Alessandro Uberti**, Coordinatore della Federazione degli Ordini degli Ingegneri dell'Emilia Romagna, **Alberto Romagnoli**, Consigliere CNI delegato alla comunicazione, ha dato avvio ai lavori, da lui moderati, con un intervento introduttivo. Romagnoli ha esaltato l'importanza della collaborazione tra il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Confindustria, Federmanager, le università e i decisori pubblici nel promuovere un ecosistema favorevole alla formazione e allo sviluppo delle competenze ingegneristiche. Tra l'altro, ha affermato: “Insieme, stiamo costruendo ponti strategici tra l'ambito accademico e quello industriale, intensificando lo scambio di conoscenze e facilitando l'integrazione di tecnologie innovative. Questo sforzo congiunto è cruciale per formare una nuova generazione di ingegneri pronti a rispondere alle sfide del mercato globale e a promuovere uno sviluppo sostenibile. Auspichiamo che questo convegno sia un punto di partenza per iniziative sempre più mirate e efficaci, in grado di rafforzare ulteriormente questa sinergia tra i vari attori del settore”. Questa visione unificata sottolinea un impegno collettivo nel garantire che l'Italia rimanga all'avanguardia nell'innovazione e nella formazione ingegneristica. **Barbara Lori** (Assessora alla Programmazione territoriale, Edilizia, Politiche abitative, Parchi e forestazione, Pari opportunità, Cooperazione internazionale allo sviluppo della Regione Emilia-Romagna); si è soffermata sul tema della cooperazione sinergica

per affrontare lo scenario di una forte competizione globale. “In un tempo complesso, in cui i cambiamenti determinano forti impatti sulle comunità – ha detto – occorre attrezzarsi per attraversare questo spazio in modo efficace, propositivo e con uno sguardo a 360°. Le transizioni digitali e ecologica ci mettono davanti a nuove sfide che possiamo affrontare solo innalzando il livello delle competenze, promuovendo la multidisciplinarietà, attivando relazioni e progetti di rete, dove i sistemi fondamentali della società si confrontano e condividono soluzioni possibili. Così la Regione Emilia Romagna ha fatto con il “Patto per il Lavoro e il Clima”, a cui hanno aderito oltre 60 soggetti rappresentativi della comunità regionale, ed è in questo stesso spirito e con disponibilità al confronto e al dialogo che oggi siamo qui, nella consapevolezza che la figura dell'ingegnere rappresenta davvero un prezioso riferimento in molti settori che interessano il sistema produttivo regionale e concorrono a quello sviluppo virtuoso e innovativo che da sempre sosteniamo”. **Fabrizio Storti** (Prorettore Università degli Studi di Parma) ha affrontato il tema del rapporto tra la comunità e il cambiamento. “Viviamo un momento di grande complessità e instabilità – ha affermato –, tipico delle transizioni, dove le tecnologie avanzate e le ambizioni sfidanti richiedono professionisti sempre più qualificati. È essenziale combinare il progresso tecnologico con la compatibilità ambientale e l'equilibrio sociale. L'Università è chiamata a un rinnovamento profondo nei contenuti e nei metodi di insegnamento per formare professionisti capaci di coniugare conoscenze e tecnologie provenienti da settori diversi. Solo mettendo a sistema i saperi presenti in tutta la società possiamo affrontare le sfide future. Il contributo delle nuove generazioni di ingegneri sarà cruciale per un progresso sostenibile, capace di garantire un futuro migliore per tutti”.

Giovanni Baroni (Vicepresidente Confindustria e Presidente Piccola Industria) ha sottolineato l'importanza delle competenze come valore imprescindibile per il motore dello sviluppo futuro. “Più ingegneria e meno finanza – il messaggio da lui lanciato. Questo è il paradigma su cui fondare l'indispensabile rilancio del nostro Paese. Il rilancio, strettamente collegato all'innovazione tecnologica e di processo, è possibile, ma può avvenire se il contesto di riferimento, l'Europa, ribalta l'approccio alle politiche economiche degli ultimi decenni, attraverso scelte decisionali che rimettano l'industria, e quindi la produzione, al centro del benessere e non il finanziamento *tout court* dei consumi purché siano. Come legge del mercato vuole, infatti, oggi le sfide le stanno vincendo i Paesi produttori: Usa, Cina, India, e il nostro continente, che inizialmente ha visto una convenienza nella de-industrializzazione, è necessario prenda atto della deriva subalterna, e meramente burocratica, verso la quale rischiamo di andare se non ci riappropriamo del potere del *know how*. E non potendo competere con alcune aree del mondo che fanno della manodopera a basso costo il loro punto di forza, il nostro rilancio non può che basarsi su figure altamente competenti e valorizzate, quali sono gli ingegneri, restituendo loro quella dignità strategica grazie alla quale, come sempre hanno fatto nella nostra storia, riportare in alto il nostro Paese e il nome del genio italiano nel mondo”. **Massimo Melega** (Presidente Federmanager Emilia-Romagna) si è espresso così: “Nel nostro ruolo di cittadini responsabili di una democrazia, dobbiamo essere dotati degli strumenti tecnici adeguati per permettere a chi governa di prendere decisioni informate. Ciò richiede un impegno costante nel mantenere e aggiornare queste competenze attraverso la formazione continua. L'interazione tra diverse aree di competenza, come la *cyber* sicurezza e la sicurezza sul lavoro, dimostra quanto sia complessa e interdipendente la moderna esigenza professionale”. Melega, inoltre, ha evidenziato la criticità della formazione continua tra i manager, indicando che “solo il 62% dei manager ha partecipato a corsi di formazione nell'ultimo anno, una percentuale ancora troppo bassa per garantire un aggiornamento professionale adeguato”. All'evento è stato anche discusso il vasto problema dei giovani NEET in Italia, che rappresentano una significativa percentuale della popolazione. Melega ha sottolineato la necessità di ridurre la dispersione scolastica e di affrontare la questione del *“Quiet Quitting”*, comportamenti che ostacolano la crescita delle competenze. “La vita non è un'app, ma una realtà complessa che richiede un impegno costante e una preparazione ad affrontare scenari sempre nuovi e imprevisi, come le pandemie e i salti tecnologici”, ha concluso Melega.



ROOFROX

L'evoluzione degli edifici in legno

Come migliorare e velocizzare la progettazione delle strutture in legno



Ogni edificio rappresenta un prototipo unico nel suo genere. Infatti possono essere molte le variabili in gioco in grado di modificare il comportamento e le risposte alle sollecitazioni esterne, come forze gravitazionali e dinamiche (sisma e vento) o variazioni di temperatura e umidità, con inverni freddi e secchi alternati a estati calde e umide. Pertanto, diventa indispensabile conoscere al meglio le caratteristiche del legno per prevenire i problemi, garantendo così la stabilità della struttura e la sua durata nel tempo.

Ad oggi con il termine "materiali tradizionali" si intendono strumenti il cui uso viene considerato standard nel settore delle costruzioni (come laterizio, cemento e acciaio), mentre il legno viene etichettato come "materiale nuovo". Tuttavia, se ci si ferma a pensare alla storia dell'uomo diventa quasi inevitabile fare riferimento alle palafitte (considerate tra i primi rifugi esterni alle grotte), oppure alle chiese norvegesi Stavkirken, che sono resistenti oltre mille anni all'azione delle intemperie nei freddi inverni del nord.

L'applicazione dei principi della

fisica tecnica al settore delle costruzioni permette di analizzare in maniera approfondita il comportamento termo-igrometrico delle strutture: per esempio, è possibile valutare le dispersioni energetiche invernali, capire il comportamento estivo in regime dinamico, determinare se si forma condensa interstiziale, quantificarla e prendere i dovuti accorgimenti per evitarla. Nel caso delle costruzioni in legno la fisica tecnica diventa particolarmente importante, poiché il legno è un materiale igroscopico, quindi piuttosto sensibile all'accumulo delle condense interstiziali, ma, nonostante ciò, si conferma idoneo anche per i climi caldi.

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 ed 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 buona 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 va evitato con l'ausilio di ferramenta opportunamente dimensionata per resistere a queste forze di ribaltamento che vengono modellate come una coppia di forze trazione-compresione (braccio indicativamente pari alla base dell'elemento considerato) agente in combinazione con una forza di taglio alla base (pari alla forza orizzontale agente in sommità della parete).

SISTEMA DI PROGETTAZIONE E CALCOLO DELLE STRUTTURE IN LEGNO

In riferimento a quanto appena detto, l'azienda RoofRox, parte del Gruppo Ergepearl (insieme a Riwega e 3therm) è in procinto di 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: innovazione ed evoluzione descrivono questo software senza precedenti, capace di rivolu-



zionare completamente la progettazione delle strutture in legno, garantendo notevoli vantaggi. Generalmente la progettazione dei collegamenti nelle strutture lignee richiede diversi passaggi, a partire dalla definizione del modello architettonico, 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 sarà l'unico software del legno in grado di interfacciarsi direttamente con Revit.

EDIFICI IN LEGNO, ATTACCO A TERRA

Trattando quindi il tema della progettazione, degli schemi di calcolo e della distribuzione delle forze per un edificio, possiamo ora introdurre l'argomento relativo alla connessione parete/platea cls. Nota l'entità delle forze di reazione, è possibile passare alla scelta della ferramenta più idonea per ottenere un sistema di connessioni a terra: le staffe più basse resistono a taglio, mentre le staffe più alte, chiamate anche "hold down" resistono solo ed esclusivamente a trazione. Vale la pena sottolineare che queste ultime sono totalmente prive di resistenza a taglio e quindi il loro utilizzo va limitato alle sole zone dove si ha effettivamente una forza di sollevamento. 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 particolare 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. Le cause riguardano principalmente allagamenti, spruzzi, dilavamento all'esterno o all'interno dell'abitazione e condense interstiziali.

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 Radisol, 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.

COSTRUZIONI A TELAIO

Gli stessi concetti per la connessione a terra possono essere applicati anche alle costruzioni a telaio. La tipologia costruttiva a telaio impone alcune accortezze aggiuntive rispetto all'Xlam, poiché gli angolari (soprattutto gli hold down) non possono essere fissati in una posizione arbitrariamente scelta, ma devono necessariamente andare a coincidere con i montanti verticali che compongono la parete.

Le viti utilizzate per la connessione solaio/parete, invece, non sono fissate ortogonalmente alla superficie, ma sono leggermente inclinate (5°-10°) nei due piani. Per via delle caratteristiche intrinseche del legno, la resistenza delle viti crolla drasticamente qualora siano infisse parallelamente alla fibratura. In fase di montaggio non sempre è possibile riuscire a controllare che la vite entri nello strato ortogonale al suo asse e pertanto una debole inclinazione permette di limitare la diminuzione di portata del connettore.

Per quanto riguarda, infine, le connessioni per strutture multipiano, va posta particolare attenzione in fase di dimensionamento generale, al fine di garantire la continuità delle forze agenti tra i vari piani.

Per conoscere più nel dettaglio le molteplici proposte di RoofRox e, più in generale, del Gruppo Ergepearl, si può fare riferimento ai siti ufficiali delle tre aziende, al cui interno è possibile consultare i cataloghi e individuare i contatti di riferimento per un'eventuale consulenza tecnica sul posto.

Roofrox
www.roofrox.com
info@roofrox.com





OPEN INNOVATION

Realtà aumentata e realtà virtuale: un viaggio nella tecnologia

Le nuove frontiere nell'era digital

DI VINCENZO GERMANO*

Per quanto spesso vengono considerate come la stessa tecnologia, la realtà aumentata (AR) e la realtà virtuale (VR) sono tecnologie differenti e al tempo stesso innovative, che hanno rivoluzionato il modo in cui interagiamo con il mondo digitale e reale; hanno radici profonde che risalgono a molti decenni fa e hanno visto una progressiva evoluzione che ha portato alle applicazioni avanzate che conosciamo oggi.

Entrambe le tecnologie hanno una storia ricca e affascinante, caratterizzata da innovazioni pionieristiche e sviluppi tecnologici significativi, dalle prime sperimentazioni negli anni '60 e '70, passando per le prime applicazioni commerciali negli anni '90, fino alle piattaforme avanzate degli anni 2000 e oltre; tuttavia, grazie a esse, si è notevolmente evoluto il modo in cui interagiamo con il mondo digitale e reale. Partiamo dalla distinzione tra le due, semplificando, mentre l'AR sovrappone elementi digitali al mondo reale per arricchire l'esperienza dell'utente, la VR crea ambienti completamente immersivi che isolano l'utente dalla realtà fisica. Quindi, quando si parla di realtà virtuale, ci riferiamo a un mondo virtuale modellato in 3D, in cui possiamo muoverci e interagire con l'ambiente digitale che ci circonda, pur non avendo nulla di reale. Soprattutto negli ultimi anni è possibile accedere e interagire tramite visori, auricolari, guanti e addirittura tute integrati, rendendo l'ambiente virtuale un'esperienza il più possibile simile alla realtà (considerando anche l'interazione sonora, visiva e tattile). Al contrario, la realtà aumentata è una tecnologia che consente di arricchire l'esperienza sensoriale umana, sovrapponendo elementi digitali al mondo reale e fornendo informazioni che non sarebbero altrimenti accessibili nel mondo reale (integra nuove informazioni nell'ambiente reale che ci circonda).

LE ORIGINI

Le tecnologie di realtà aumentata e realtà virtuale hanno radici profonde che risalgono a decenni fa. Le prime idee che hanno portato alla creazione della VR risalgono agli anni '60, anni in cui ha iniziato a prendere forma, quando Morton Heilig (un regista e inventore), sviluppò il "Sensorama", una macchina che immergeva l'utente in un'esperienza multisensoriale con immagini stereoscopiche, suoni, vibrazioni e odori. Anche



se non era un vero e proprio sistema VR, il Sensorama rappresentava un tentativo pionieristico di creare un'esperienza immersiva. Qualche anno dopo, Ivan Sutherland (un pioniere della computer grafica) creò il primo "display per la testa" chiamato "Sword of Damocles", che proiettava immagini grafiche semplici e rudimentali; nonostante le limitazioni tecnologiche, questi primi tentativi stabilirono le fondamenta per la tecnologia moderna. Questo dispositivo, sebbene rudimentale e ingombrante, rappresentava un passo fondamentale verso la creazione di ambienti virtuali e aumentati. Negli anni '70 e '80, i progressi nella tecnologia militare e accademica portarono a ulteriori sviluppi nella VR. Nel 1970, l'Air Force statunitense iniziò a esplorare l'uso di simulatori di volo immersivi per l'addestramento dei piloti, utilizzando display inseriti sulla testa per creare ambienti di volo realistici. Nel 1985, Jaron Lanier fondò VPL Research, una delle prime aziende a sviluppare e vendere sistemi VR, coniato anche il termine "virtual reality". L'azienda sviluppò vari dispositivi VR, tra cui i guanti e i visori VR, che consentivano agli utenti di interagire con mondi virtuali in modi nuovi e immersivi.

La realtà aumentata è più recente e ha visto i suoi primi sviluppi negli anni '90, quando Tom Caudell, un ricercatore della Boeing, coniò il termine mentre lavorava su un progetto per migliorare l'efficienza

di assemblaggio, utilizzando display che sovrapponevano informazioni digitali agli ambienti reali. Questo sistema aiutava i tecnici a visualizzare i percorsi dei cavi e a migliorare l'efficienza del processo di assemblaggio. Negli anni successivi, L. B. Rosenberg sviluppò uno dei primi sistemi AR funzionanti presso il "Research Institute of America"; il suo sistema, chiamato "virtual fixtures", utilizzava la sovrapposizione visiva per assistere i tecnici militari nelle attività di manutenzione e assemblaggio, dimostrando il potenziale pratico dell'AR.

Negli anni '90, entrambe le tecnologie iniziarono a vedere le prime applicazioni commerciali: infatti, nel 1991, la Sega annunciò il "Sega VR", un visore di realtà virtuale per i videogiochi arcade e per la console Sega Genesis. Sebbene il prodotto non venne mai commercializzato, suscitò un grande interesse e anticipò il potenziale della VR nel settore dei videogiochi: infatti, nel 1995, Nintendo presentò "Virtual Boy", una console portatile con capacità VR; tuttavia, il dispositivo non ebbe successo commerciale a causa di problemi tecnici e di comfort, ma rappresentò uno dei primi tentativi di portare la VR al grande pubblico.

L'EVOLUZIONE

Nel 2000, Bruce Thomas e il suo team dell'Università della South Australia svilupparono "ARQuake", una versione aumentata del popolare videogioco "Quake", che

dimostrò come l'AR potesse essere utilizzata per trasformare i giochi tradizionali, sovrapponendo elementi virtuali al mondo reale. Successivamente all'introduzione degli smartphone con fotocamere integrate e sensori avanzati si aprirono nuove possibilità per l'AR: le piattaforme mobili resero l'AR accessibile a un pubblico più ampio e gli sviluppatori iniziarono a creare applicazioni AR per vari scopi, dal gaming all'istruzione. Il nuovo decennio portò una rinascita significativa per le tecnologie AR e VR: nel 2012, Palmer Luckey lanciò una campagna Kickstarter per finanziare "Oculus Rift", un visore VR che prometteva un'esperienza immersiva senza precedenti. La campagna ebbe un enorme successo, riaccendendo l'interesse per la VR e, due anni dopo, Facebook acquisì il progetto, segnando un momento decisivo per l'industria della VR; questo investimento dimostrò la fiducia nel potenziale a lungo termine della VR e stimolò ulteriori investimenti e innovazioni nel settore.

Negli anni successivi, le tecnologie AR e VR hanno fatto passi da gigante grazie a una serie di innovazioni, ad esempio "AR Cloud", una mappa tridimensionale del mondo reale che consente alle applicazioni AR di interagire con l'ambiente fisico in modo più preciso e condiviso tra più utenti. Inoltre, le tecnologie di feedback aptico hanno migliorato l'interazione e l'immersione negli

ambienti VR, i guanti e i dispositivi indossabili aptici permettono agli utenti di "sentire" gli oggetti virtuali, aumentando il realismo delle esperienze VR. I visori standalone hanno reso la VR più accessibile e portatile, offrendo esperienze di alta qualità senza la necessità di hardware aggiuntivo. Tuttavia, nonostante i progressi significativi, queste due tecnologie devono ancora affrontare diverse sfide, i dispositivi possono essere costosi, "limitando" l'accessibilità al grande pubblico. Oppure sfide legate alla privacy soprattutto per l'AR, poiché sovrappone dati digitali al mondo reale, dato che la gestione sicura di questi dati è fondamentale per evitare abusi e proteggere la privacy degli utenti. Inoltre, la creazione di contenuti di alta qualità per AR e VR è complessa e costosa.

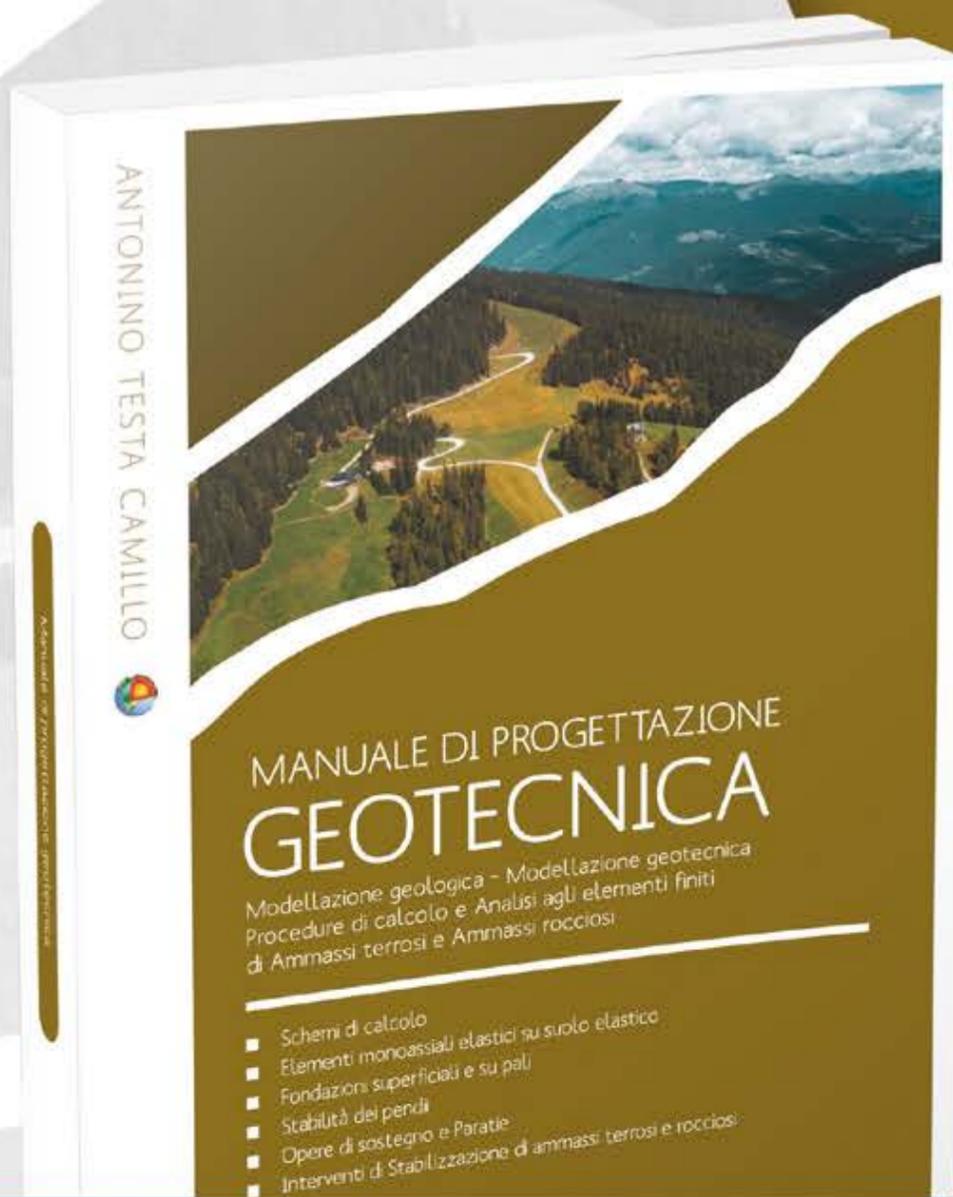
CONCLUSIONI

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. La crescita della tecnologia dipenderà dalla disponibilità di contenuti avvincenti che possano attrarre e mantenere l'interesse degli utenti.

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

Dario Flaccovio Editore

Le novità
in libreria



www.darioflaccovio.it

Manuale di progettazione geotecnica, Modellazione geologica - Modellazione geotecnica - Procedure di calcolo e Analisi agli elementi finiti di Ammassi terrosi e Ammassi rocciosi di Antonino Testa Camillo affronta tematiche attinenti alla realizzazione di opere di Ingegneria Territoriale.

In esso vengono illustrate, per i vari casi, **le procedure di calcolo da utilizzare nella progettazione**, con particolare attenzione a dimensionamento e verifiche di elementi strutturali che, a contatto con il terreno, debbono garantire il livello di sicurezza richiesto dalle attuali NTC.

Nel testo vengono raggruppati e riportati sinteticamente gli schemi logici, derivanti da modelli matematici, che possono essere utili sia a chi è chiamato

a verificare l'attendibilità dei software che si utilizzano, sia a chi intende creare veri e propri programmi per la soluzione delle varie problematiche da eseguire sul computer.

Si tratta di scegliere la procedura maggiormente adatta alle problematiche da risolvere, che possono essere affrontate con appropriati modelli matematici, buona parte dei quali, basati sul metodo degli ELEMENTI FINITI FEM.

Tra i casi più rilevanti vengono trattati:

- il calcolo delle strutture di contenimento (muri, pali)
- il calcolo di verifica e stabilizzazione di versanti
- il calcolo di verifica di ammassi rocciosi (FEM)
- il calcolo di portanza relativa a fondazioni con interferenza su terreno cedevole elasticamente



Dario Flaccovio Editore

SICUREZZA

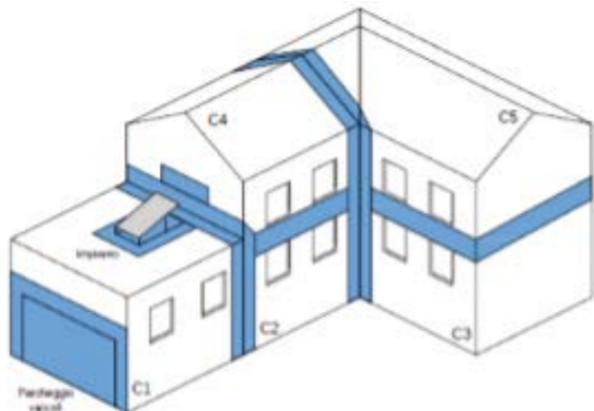


Illustrazione V.13-1: Esempio di fasce di separazione e protezioni per impianti e combustibili

Edifici energeticamente sempre più performanti

La sfida della progettazione antincendi nel contesto della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente

DI TIZIANA PETRILLO* ED ELISABETTA SCAGLIA**

In questi mesi abbiamo assistito a importanti cambiamenti, migrando da un patrimonio edilizio ereditato dal passato, attraverso trasformazioni di carattere culturale, economico, tecnico e tecnologico, a un sistema rinnovato e più performante dal punto di vista energetico, mutando il tessuto edificato anche sotto l'aspetto dell'impatto ambientale.

La sfida della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, finalizzata all'ottenimento di edifici energeticamente sempre più performanti, è anche una sfida in termini di sicurezza antincendi. Una sfida non di secondaria importanza, che fonda le proprie radici nel tema significativo dei requisiti antincendio delle facciate. Esso è argomento affrontato da tempo anche in termini di evoluzione normativa.

IL QUADRO NORMATIVO

È infatti del 2010 la Lettera Circolare n. 5643, Guida tecnica sui requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili, in cui i Vigili del Fuoco ponevano attenzione al tema, indicando misure applicabili agli involucri esterni. Questa guida trae origine e spunto da documenti tecnici elaborati sullo stesso argomento da altri paesi dell'Unione Europea. Si trattava però di indicazioni la cui applicazione era volontaria e non obbligatoria, da ritenersi comunque come valido riferimento nell'ambito dei procedimenti di prevenzione incendi.

Essa era riferita a edifici di altezza antincendio superiore ai 12 m, escludendo di fatto quelli di altezza inferiore.

Nella guida venivano esplicitati i principi e gli obiettivi principali, finalizzati a limitare la probabilità di incendio di una facciata e la sua propagazione, ed anche limitare, in caso di incendio, la caduta di parti di facciata che avrebbero potuto compromettere l'esodo in sicurezza degli occupanti e l'inter-

vento in sicurezza delle squadre di soccorso; tali obiettivi si confermano anche nelle evoluzioni successive, consolidando le finalità.

Nel 2013, in una ulteriore Lettera Circolare, la n. 5043, veniva ampliato il numero delle tipologie di facciate considerate, mantenendo i medesimi obiettivi espressi nel 2012, conservando sempre la facoltà di applicazione volontaria.

Tale condizione mutava sostanzialmente con il D.M. 3/8/2015, e nel suo aggiornamento del 2019, dove il tema della sicurezza delle facciate è trattato nella misura S.1, relativa alla reazione al fuoco, acquisendo quindi termini di cogenza. Al paragrafo S.1.7 viene esplicitato, tra le varie altre indicazioni, che i materiali da installare sulle facciate (rivestimenti) devono limitare il rischio di incendio e la propagazione; e a tal fine si pone particolare attenzione sia alle origini esterne sia a quelle interne degli incendi. A completamento del quadro normativo sull'argomento, interviene il D.M. 30/3/2022, "Regola Tecnica Verticale, RTaV V.13", relativa alle chiusure d'ambito degli edifici civili, norma tecnica applicabile sia a edifici esistenti sia alle nuove edificazioni.

RTV V.13

La RTV V.13 è dedicata a quelle che sono definite "linee di confine". Esse sono geometricamente individuate sulla delimitazione esterna degli edifici, con andamento sia verticale che orizzontale (Figura 1). Tale "Regola tecnica" esplica il suo campo di applicazione alle chiusure d'ambito degli edifici civili, a partire dal limite inferiore di quota dei piani pari a -1m.

In essa gli edifici sono classificati sulla base delle loro caratteristiche che riguardano le quote dei piani, l'affollamento e le caratteristiche degli occupanti.

Le soluzioni possibili rientrano sia nella casistica di tipo conforme, sia alternative (capitolo G.2), ad esempio riferite alla valutazione del comportamento al fuoco dell'intero sistema di chiusure d'ambito, al fine di limitare la probabilità di propagazione dell'incendio attraverso le chiusure d'ambito stesse.

Le strategie di maggiore approfondimento e applicazione per la RTV V.13 sono afferenti alla reazione al fuoco, alla resistenza al fuoco e compartimentazione.

Il significato della ricerca del perseguimento degli obiettivi di sicu-

rezza antincendio, che la RTV V.13 indica, hanno potenziali importanti ricadute rispetto gli interventi di riqualificazione energetica che coinvolgono l'involucro edilizio esterno; nel caso di un edificio soggetto ai controlli dei VVF, essi possono determinare un quadro di aggravio di rischio, e le condizioni mutate, a seguito delle opere, possono anche rendere non fattibile il rinnovo del titolo ai fini antincendi.

La scelta dei materiali, la compatibilità degli stessi con l'edificio stesso, anche in funzione della geometria del sistema, vanno letti in chiave globale, procedendo con una effettiva ingegnerizzazione del progetto che metta insieme, in uno sviluppo organico, sia l'aspetto energetico di raggiungimento dei parametri di progetto, sia gli adeguati livelli di sicurezza antincendi, passando per le migliori modalità esecutive che richiedono approfondimenti congiunti tra le diverse professionalità.

La progettazione dei dettagli deve necessariamente partire dalla progettazione d'insieme, coinvolgendo quindi non solo il risultato numerico sperato in termini di riduzione dei consumi, ma accogliendo ogni aspetto relativo alla scelta dei materiali, all'inserimento degli stessi nel contesto edilizio e valutandone l'efficacia in termini di riduzione del rischio di propagazione attraverso gli elementi di facciata (Figura 2).

UNA PROGETTAZIONE COORDINATA

Il contesto attuale a seguito della realizzazione di numerosi interventi di riqualificazione ci metterà potenzialmente di fronte a molte criticità derivanti da una mancata effettiva progettazione antincendi e dal non rispetto delle prescrizioni normative di cui al quadro sopra esposto.

Ovviamente le soluzioni tecniche ci sono, e possono spaziare dalla necessità di intervento diretto in facciata mediante l'installazione di un elemento passivo costituito da un pannello aggiuntivo che

permette la realizzazione di fasce di separazione, oppure situazioni più complesse che coinvolgano ambiti più estesi del solo sistema facciata e che comportino la realizzazione di sistemi di spegnimento automatici interni, piuttosto che il ricorso a prove sperimentali che permettano quindi di definire un non aggravio di rischio, sono alcuni dei possibili quadri risolutivi che devono essere pianificati ed oggetto di attenta progettazione.

Quest'ultima, infatti, in questo campo, deve tenere in conto la necessità di integrare tra di loro più competenze. Occorre innescare un processo virtuoso in cui si avvii una ingegnerizzazione del processo edilizio al fine di ottimizzare i progetti in modo da soddisfare esigenze dirette e indirette e rendere l'insieme funzionale e sicuro, evitando quindi di dover correre ai ripari in tempi successivi, con interventi invasivi ed economicamente impattanti. La progettazione coordinata deve coinvolgere quindi, nell'ambito specifico, anche la valutazione dei rischi, cosa che non sempre richiede una conoscenza estremamente specialistica, ma quantomeno principalmente un affidamento alla buona pratica di analisi di quelli che sono i comportamenti effettivi delle soluzioni progettuali. Valutando l'insieme da tutti i punti di vista sia tecnici sia tecnologici, sia geometrici, distributivi, etc.

Questo perché quando ci si occupa di governare il comportamento tecnologico e tecnico delle soluzioni edilizie, alle quali oggi dobbiamo associare anche quelle impiantistiche, solo con una visione sistemica si possono ottenere i migliori risultati. Ogni soluzione che prendiamo in considerazione ha pro e conto, una adeguata progettazione deve proporsi come interprete dell'uso delle soluzioni e deve massimizzare i pro e neutralizzare i contro, altrimenti si cade in applicazioni non razionali delle soluzioni tecniche disponibili, determinando situazioni di rischio non trascurabili. Gli incendi che negli ultimi anni hanno coinvolto facciate di edifici civili ci pongono di fronte ad importanti interrogativi sulla sicurezza antincendio conseguente a tali interventi di trasformazione, cui conseguono nuove tipologie edilizie, come anche nella medicina la prevenzione molto spesso agisce meglio della cura. Di fronte alle grandi trasformazioni anche legate alla transizione energetica, occorre quindi rendersi parte attiva e coinvolta in modo coordinato al fine di ritrovarsi con più danni che benefici, operando in una progettazione prima ed esecuzione dopo consapevole e responsabile.

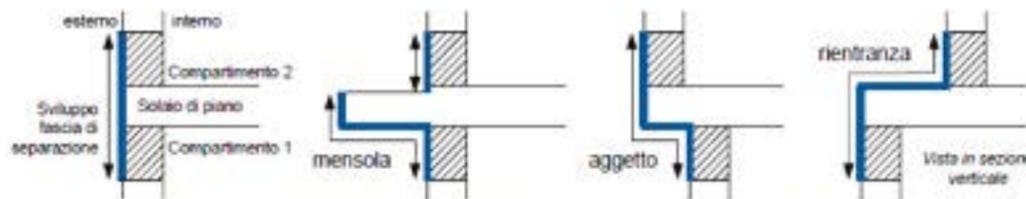


Illustrazione V.13-2: Esempi di fascia di separazione orizzontale in facciata

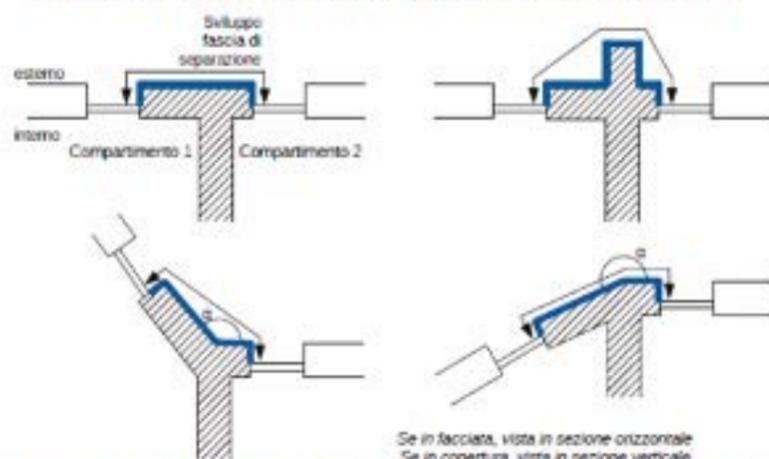


Illustrazione V.13-3: Esempi di fascia di separazione verticale in facciata o in copertura

*CONSIGLIERA NAZIONALE CNI E COORDINATRICE GdL SICUREZZA

**COMPONENTE GdL SICUREZZA CNI



TRA GIURISPRUDENZA E LEGISLAZIONE

Appalti di esecuzione dei lavori: non possono essere affidati a progettisti che hanno fornito supporto nella fase di progettazione

Una recente sentenza in materia

DI VITTORIO BAROSIO* E SERENA DENTICO**

Un comune della provincia di Napoli ha indetto una gara d'appalto avente per oggetto l'esecuzione dei lavori di ampliamento e di rifunzionalizzazione di un centro sportivo.

Durante l'esame delle offerte tecniche la Commissione Giudicatrice ha disposto l'esclusione di un Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (RTP) poiché ha rilevato due criticità:

- in primo luogo, il Raggruppamento aveva indicato quali mandanti alcuni ingegneri e architetti che avevano prestato attività di consulenza e supporto in favore della stazione appaltante per la progettazione impiantistica, strutturale e architettonica sul progetto posto a base di gara;
- in secondo luogo, tale attività di supporto sarebbe stata fornita altresì da alcuni professionisti (sempre ingegneri) "dipendenti" e "soci" della società mandataria.

A giudizio della Commissione, il Raggruppamento in questione avrebbe dovuto quindi essere escluso per aver violato la norma dell'art. 24 comma 7 del d.lgs. 50/2016 ("vecchio" Codice Appalti), a mente del quale "gli affidatari di incarichi di progettazione per progetti posti a base di gara non possono essere affidatari degli appalti ... per i quali abbiano svolto la suddetta attività di progettazione... I divieti di cui al presente comma sono estesi ai dipendenti dell'affidatario dell'incarico di progettazione, ai suoi collaboratori nello svolgimento dell'incarico e ai loro dipendenti, nonché agli affidatari di attività di supporto alla progettazione e ai loro dipendenti".

Il RTP ha impugnato il provvedimento di esclusione davanti al T.A.R. Campania affermando:

- che il disciplinare di gara non richiedeva lo svolgimento di una vera e propria attività di progettazione esecutiva, ma solo la predisposizione di migliori. Pertanto, considerata la poca incidenza di tale attività nell'economia della commessa, le informazioni che i progettisti avevano acquisito in sede di progettazione definitiva non sarebbero state tali da creare quella alterazione della concorrenza che la norma intende sanzionare. E che - in ogni caso - il

contributo fornito dai suddetti professionisti nella progettazione definitiva posta a base di gara sarebbe stato marginale;

- che l'amministrazione avrebbe pubblicato e messo a disposizione di tutti i concorrenti la documentazione progettuale. Pertanto l'ipotetico vantaggio che i medesimi progettisti avrebbero potuto ottenere sarebbe stato - in definitiva - "annullato" dalla pubblicazione della suddetta documentazione;

- e, infine, che la stazione appaltante avrebbe dovuto ammettere il soccorso istruttorio e permettere così al RTP di sostituire i professionisti potenzialmente in "conflitto di interessi".

Il T.A.R. Campania ha innanzitutto chiarito che la ratio dell'art. 24 comma 7 del d.lgs. 50/2016 è quella di "evitare che il destinatario di un incarico di supporto possa attraverso le informazioni acquisite

ricavare un vantaggio competitivo, ovvero possa conseguire in proprio il contratto al quale ha collaborato, con maggiore facilità rispetto ad altri operatori". I giudici hanno altresì specificato che la norma non introduce un divieto assoluto, ma prevede che la presunzione di "conflitto di interessi" possa essere superata se gli operatori economici "dimostrano che l'esperienza acquisita non sia tale da determinare un vantaggio che possa falsare la concorrenza con gli altri operatori".

Nel caso di specie, il Raggruppamento escluso non ha fornito alcuna prova dell'assenza di un vantaggio competitivo. In particolare, secondo i giudici del T.A.R. Campania, le argomentazioni fornite dal Raggruppamento non sono idonee a superare la presunzione di "conflitto di interessi" sopra descritta. E ciò in quanto:

- sebbene il supporto fornito dai

progettisti in "potenziale conflitto di interessi" in fase di progettazione definitiva sia stato "minimo", ciò non pare sufficiente a dimostrare l'assenza di un vantaggio competitivo nella elaborazione dell'offerta tecnica relativa alla progettazione esecutiva;

- la pubblicazione dei documenti progettuali non costituirebbe una "misura idonea ad azzerare gli eventuali impropri vantaggi derivanti dalla partecipazione alla predisposizione della progettazione definitiva". E ciò in quanto "in linea ipotetica i professionisti ... avrebbero potuto redigere una progettazione definitiva calibrata proprio su di un progetto migliorativo predefinito e poi effettivamente proposto in sede di partecipazione";

- infine, la stazione appaltante non avrebbe potuto esperire il

soccorso istruttorio poiché questo istituto è ammesso solo nei casi in cui vi sia "carenza di un requisito soggettivo che possa essere superata mediante un'operazione di sostituzione". Nel caso di specie si discute invece della "violazione di una regola [appunto l'art. 24 comma 7] che è volta a tutelare la concorrenza in sede di predisposizione delle offerte e il soccorso istruttorio trova un limite proprio nell'intangibilità dell'offerta".

Per queste ragioni il T.A.R. ha respinto il ricorso proposto dal Raggruppamento Temporaneo di Professionisti e - per l'effetto - ha confermato il provvedimento di esclusione adottato dalla stazione appaltante.

* PROFESSORE E AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

**AVVOCATO DEL FORO DI TORINO



UNIVERSITÀ

I 15 ANNI DEL POLITECNICO DI TORINO IN UZBEKISTAN

Un modello vincente da replicare in altri Paesi

Celebrati, lo scorso 22 aprile, i 15 anni di attività della Turin Polytechnic University in Tashkent (TTPU), nata da un accordo siglato nel 2009 con il Politecnico di Torino nell'ambito di un obiettivo di rinnovamento e rafforzamento della cultura tecnico-scientifica promossa dalle istituzioni e dal tessuto socio-economico dell'Uzbekistan. Si tratta di una realtà ormai affermata nel Paese e nell'intera regione: sono 1.500 le laureate e i laureati uzbeki e uzbeki nel quindicennio, con il coinvolgimento ogni anno di 60 docenti del Politecnico sabauda nelle attività didattiche; sono attualmente iscritti oltre 2.000 studenti nei corsi in accordo di doppia laurea.

Dal punto di vista dell'offerta formativa, gli ambiti di collaborazione sono quelli dell'Ingegneria Meccanica, dell'Autoveicolo, Aerospaziale, Civile e Informatica per le quali è rilasciato il titolo di Laurea del Politecnico agli studenti di TTPU sulla base di un accordo di doppio titolo. Recentemente è stata avviata una laurea professionalizzante nell'ambito delle Tecnologie per l'industria manifatturiera, iniziativa di riqualificazione e formazione permanente che ha ulteriormente rafforzato le relazioni con il settore industriale uzbeko. Più recentemente, il Politecnico e TTPU hanno promosso congiuntamente attività di trasferimento tecnologico che coinvolgono in maniera più organica e strutturale i sistemi della conoscenza e imprenditoriale italiano e uzbeko, favorendo, ad esempio, l'avvio di un progetto sull'Industria 4.0 nella regione di Andijan in sinergia con l'azienda uzbeka Uzavtosanoat in collaborazione con il Competence Center torinese CIM4.0 per la trasformazione digitale del settore industriale.

Grazie al consolidamento di questa collaborazione e grazie anche al supporto costante dell'Ambasciata d'Italia a Tashkent, il Politecnico e TTPU svolgono un'azione sempre più ampia e organica in Uzbekistan, stabilendo nuove collaborazioni con altre università del Paese per la mobilità di studenti e ricercatori e promuovendo azioni su temi strategici quali le fonti di energia rinnovabile - in particolare lo sviluppo della catena del valore dell'idrogeno verde - e gli aspetti di valorizzazione e conservazione del patrimonio storico-artistico.

I temi della sicurezza di risorse naturali come l'acqua, della pianificazione di infrastrutture civili, energetiche e digitali moderne, delle politiche climatiche verso il COP29 e dello sviluppo delle catene del valore delle materie prime abilitanti le nuove tecnologie saranno quindi il cuore della nuova collaborazione dei due atenei a servizio delle più ampie e ormai sistemiche relazioni dell'Italia e dell'Uzbekistan, come testimoniato dalla visita, nei mesi scorsi, del Presidente della Repubblica Italiana Sergio Mattarella in Uzbekistan, che ha visto



La sede della Turin Polytechnic University in Tashkent

TTPU tra le tappe selezionate proprio per il suo più chiaro esempio di proficua collaborazione tra le due nazioni.

L'esempio della Turin Polytechnic University in Tashkent rappresenta un modello vincente che il Politecnico intende replicare anche in altri contesti. In particolare, in America Latina l'Ateneo ha già maturato accordi solidi con numerose istituzioni universitarie ed è ora pronto per un *campus* sul modello di TTPU. Infine, occhi puntati sui Paesi mediterranei.

L'obiettivo è di incrementare ulteriormente la percentuale di studenti internazionali dell'Ateneo, già oggi tra le più alte d'Italia con il 20% circa degli iscritti provenienti da oltre 100 Paesi, che negli ultimi 5 anni sono cresciuti del 48% arrivando oggi a superare i 7.200 studenti.

L'AI ALLEATA DELLA SOSTENIBILITÀ E DELLA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE CRITICHE, MA NON SOLO...

Dal progetto europeo "AI4REALNET" alle riflessioni su uomo e macchina agli obiettivi di "Verifood"

Il progetto europeo "Horizon Europe AI4REALNET - AI for REAL-World Network Operation" ha come obiettivo l'utilizzo dell'intelligenza artificiale per sostenere le decisioni umane, aumentando efficienza e sicurezza nel funzionamento delle infrastrutture critiche.

Il progetto, guidato dall'istituto di ricerca portoghese INESC TEC, vede coinvolti i Dipartimenti di Elettronica, Informazione e Bio-

ingegneria e di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano e altri *partner* da Francia, Germania, Paesi Bassi, Svizzera, Svezia e Austria e promuove la collaborazione tra esseri umani e intelligenza artificiale, creando le condizioni per la decarbonizzazione di settori cruciali come energia e trasporti.

Possiamo stare tranquilli: non si tratta di sostituire gli esseri umani con l'intelligenza artificiale, ma

di garantire che questa emerga come supporto per decisioni più rapide e pianificare autonomamente specifici compiti.

"AI4REALNET" intende ridurre il carico di lavoro degli operatori in settori in cui l'intervento umano è predominante, offrendo opportunità per affrontare le sfide delle infrastrutture critiche. Gli sviluppi del progetto saranno convalidati in sei casi d'uso industriali, dimostrando il tangibile valore

aggiunto.

Marcello Restelli, docente del Politecnico milanese e coordinatore del progetto per l'Ateneo, spiega: "L'obiettivo finale è migliorare sicurezza e resilienza delle infrastrutture critiche, che diventano sempre più complesse a causa dell'aumento delle informazioni e delle sfide imposte dalla decarbonizzazione. Il consorzio di 'AI4REALNET' crede che l'IA possa aumentare l'efficacia operativa e ridurre errori".

Il coinvolgimento dell'industria consentirà di promuovere la consapevolezza sui benefici del *reinforcement learning* e dell'*explainable machine learning*. Il progetto utilizzerà anche ambienti digitali *AI-friendly open-source* come Grid2Op, Flatland e BlueSky per favorire e far progredire una comunità globale di intelligenza artificiale.

Finanziato con circa 4 milioni di euro dall'Unione Europea attraverso il programma Horizon Europe e con 2 milioni di euro dalla Segreteria di Stato per l'Istruzione, la Ricerca e l'Innovazione (SERI) della Svizzera, AI4REALNET pone l'accento sulla collaborazione internazionale per affrontare le sfide cruciali della società.

Sempre in tema AI, nei mesi scorsi l'Università di Trento ha organiz-

zato la tavola rotonda *Uomo o Macchina? Le Neuroscienze e l'Intelligenza Artificiale*, finalizzata a indagare il rapporto tra cervello umano e IA. Scoprire cosa una macchina può imparare dal modo di pensare delle persone e riflettere sulla relazione reciproca tra questi due processi di apprendimento: temi sui quali anche le neuroscienze devono necessariamente interrogarsi. Per affrontare la sfida tecnologica che lo sviluppo dell'intelligenza artificiale impone.

Ancora dall'Ateneo trentino il progetto "Verifood", con l'obiettivo di mettere a punto un sistema di ricerca automatica sul *web* di usurpazioni, evocazioni e imitazioni delle Dop/Igp italiane mediante l'uso dell'intelligenza artificiale, che si ripromette di consolidare l'Italia in prima fila al mondo nella tutela del proprio patrimonio agroalimentare di qualità. Il progetto, presentato all'ultimo *Vinitaly*, è frutto della sinergia tra Ispettorato centrale della tutela della qualità e della repressione frodi dei prodotti agroalimentari, Icqrf, del Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste e il Centro interuniversitario di Scienze della Sicurezza e della Criminalità delle Università di Trento e Verona (Cssc).



La presentazione del progetto AI4REALNET

TEKNA CHEM



Disgrazie e formazione

L'esperienza del corso "Tecnologo del Calcestruzzo" come modello di integrazione tra istruzione e lavoro

DI SILVIO COCCO

Ancora un incidente mortale, le cause...? Da stabilire. È tutto in mano alla magistratura, si ipotizza un cedimento strutturale, errore di progettazione, materiali depotenziati, mancanza di controlli, errori nel montaggio, manodopera non formata e proveniente, per economizzare, da altro settore dove la formazione non è obbligatoria. Tutte cause ben note sembra... se si ha la capacità e quindi la conoscenza di enumerarle tutte con dovizia di particolari. Ormai queste situazioni si ripetono e le cause sono sempre le stesse. Ho letto addirittura che fra le imprese coinvolte ve n'è una che ha avuto una disgrazia simile non molto tempo fa. Il Sindacato scenderà in piazza, proclamerà giornate di sciopero cavalcando il clamore dell'accaduto e tempo due mesi tutto sarà sopito, lo spartito cambia ma la musica è sempre la stessa... non una nota diversa. È come ho già avuto modo di dire... l'appuntamento alla prossima disgrazia...

Ancora più, ora, sento la necessità di proclamare il bisogno di formazione tecnica per il mondo delle costruzioni che ne è evidentemente povero di nozioni e privo di ogni concreta consapevolezza.

IL CORSO "TECNOLOGO DEL CALCESTRUZZO"

Grazie alle disponibilità dei docenti della **Fondazione Istituto Italiano per il Calcestruzzo** si è potuto sviluppare un programma di formazione professionale all'interno della scuola stessa, integrato nel percorso scolastico regolare. Questo approccio non solo favorisce lo

sviluppo delle competenze professionali degli studenti, ma contribuisce anche a ridurre il divario tra istruzione e lavoro, preparandoli in modo più efficace all'ingresso nel mercato del lavoro. In un'epoca in cui le competenze pratiche e l'esperienza diretta sono sempre più richieste dai datori di lavoro, l'integrazione della formazione professionale nel percorso scolastico si rivela un investimento prezioso per il futuro dei giovani. Si è cercato in tutti i modi di far respirare ai ragazzi il "profumo del lavoro", quello che li avvicina concretamente alla realtà professionale che li attende oltre i confini dell'aula scolastica. Questo interesse non è solo una moda passeggera, ma riflette una consapevolezza sempre più diffusa circa l'importanza di preparare gli studenti non solo con conoscenze teoriche, ma anche con competenze pratiche ed esperienze dirette. Il programma del corso da **"Tecnologo del Calcestruzzo"**, spalmato nell'arco di tre anni (terzo, quarto e quinto anno), è stato concepito con cura per offrire una panoramica completa delle varie sfaccettature del mondo del lavoro. Le lezioni non si sono limitate alle aule scolastiche, ma si sono estese anche in contesti lavorativi reali quali cave, cementerie e centrali di betonaggio. Questo approccio ha permesso agli studenti di vivere un'esperienza diretta e tangibile del settore industriale, aprendo loro le porte verso un apprendimento più significativo e appassionante. Riteniamo che il coinvolgimento diretto delle aziende e delle imprese locali (quali ad esempio **Cave Pesenti**,

oggetto di una recente visita molto apprezzata dai partecipanti) sia fondamentale per arricchire l'esperienza formativa degli studenti. I risultati ottenuti sono stati davvero eccezionali, con i ragazzi che hanno dimostrato un entusiasmo palpabile nei confronti di questo approccio formativo. Nel periodo precedente alla pandemia, la partecipazione al corso è stata massiccia, con fino a 350 ragazzi che hanno frequentato regolarmente le lezioni. Questo dimostra quanto sia stata efficace e apprezzata l'iniziativa nel fornire agli studenti una formazione pratica e mirata.

Per supportare al meglio questo percorso, l'Istituto si è dotato di strutture all'avanguardia, tra cui un laboratorio per prove e materiali, e tre aule appositamente attrezzate con simulatori di centrali di betonaggio. Questi simulatori hanno permesso a ogni ragazzo di immergersi completamente nel processo di progettazione e produzione del calcestruzzo, offrendo loro un'esperienza simulata quanto più vicina possibile alla realtà aziendale. Questo investimento infrastrutturale ha giocato un ruolo fondamentale nel garantire un apprendimento pratico e interattivo, preparando gli studenti in modo efficace per le sfide del mondo del lavoro.



I CORSI AVANZATI

L'offerta formativa si è evoluta notevolmente nel corso del tempo, ampliando la gamma di specializzazioni disponibili per gli studenti. Oltre al consolidato corso di "Tecnologo del calcestruzzo", sono state introdotte altre figure professionali che fino a poco tempo fa erano assenti nel nostro panorama lavorativo e figure completamente mancanti al mercato e della cui presenza non si può fare a meno.

Tra queste nuove specializzazioni troviamo il "Responsabile della qualità nell'impresa", una figura cruciale per garantire standard elevati di produzione e servizio all'interno delle aziende. Il "Responsabile della sicurezza in cantiere" è un'altra figura di rilievo, impegnata nella tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro. Inoltre, sono state create figure specializzate nell'ambito della certificazione degli impianti di betonaggio, delle cementerie e delle cave di aggregati, sottolineando l'importanza di norme e standard qualitativi nel settore. Questi tecnici addetti alla certificazione svolgono un ruolo fondamentale nell'assicurare la conformità e l'affidabilità dei processi produttivi. Un'altra figura emergente è il "Tecnico commerciale specializzato nella promozione del calcestruzzo di qualità", che si occupa di valorizzare e promuovere i prodotti di alta qualità nel mercato. Questa figura svolge un ruolo strategico nel posizionamento competitivo delle aziende nel settore del calcestruzzo. Altre specializzazioni sono in fase di progettazione (tra cui "Il monitoraggio delle strutture ammalorate"), testimoniando l'evoluzione dinamica del settore e la crescente domanda di competenze specializzate.

L'IMPORTANZA DEL SAPER FARE

La mancanza di queste figure sul mercato del lavoro rappresenta un vuoto significativo che ha un impatto pesante sulla qualità dei lavori e, di conseguenza, sull'economia del Paese. È evidente che la presenza di professionisti qualificati in settori cruciali come la gestione della qualità dei materiali, della sicurezza e della certificazione è fondamentale per garantire standard elevati e competitività sul mercato globale. È essenziale che i giovani comprendano che, al ter-

mine del percorso scolastico, non è sufficiente possedere solo nozioni teoriche.

È necessario essere in grado di applicare tali conoscenze nel contesto lavorativo e dimostrare competenze pratiche acquisite attraverso esperienze dirette. Questo è un aspetto cruciale per preservare la dignità e il futuro professionale dei giovani. In un'epoca in cui la vita si muove a ritmi frenetici, è imperativo che i giovani non si trovino impreparati al momento di entrare nel mondo del lavoro. Non possono permettersi di essere sfruttati da individui senza scrupoli semplicemente perché mancano di esperienza pratica. È necessario che essi possano affacciarsi al mondo del lavoro con fiducia, autostima e consapevolezza, potendo affermare con convinzione: "Io sono capace di fare". Pertanto, crediamo che sia più che mai necessario promuovere una sana collaborazione tra il mondo della scuola e il mondo del lavoro.

Questo non solo è un dovere nei confronti dei giovani, ma anche un interesse delle aziende e, soprattutto, del nostro Paese nel suo complesso. Attraverso un progetto di collaborazione ben strutturato, possiamo garantire ai giovani le competenze e le opportunità necessarie per un futuro professionale di successo, contribuendo al contempo alla crescita e allo sviluppo economico della nazione e, nell'ottica dell'eco-responsabilità, dotandolo di costruzioni veramente Durevoli. Come ho ribadito più volte, l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo svolge questa attività da ormai 20 anni ed ancora una volta rivolge un forte invito alle Scuole affinché aprano le porte e permettano al Mondo del "Lavoro Pulito" di potersi avvicinare. Noi chiediamo alla Scuola che ci formi l'Uomo e noi ci limiteremo a formare il Lavoratore. Solo in questo modo, insieme, potremmo dare dignità all'uomo e con essa capacità lavorativa.



AETERNUM HTE: CLASSE 14D INCRUDENTE

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