

blumatica

SOFTWARE SICUREZZA LAVORO
Per Consulenti PMI

Prova Gratis
BLUMATICA DVR
blumatica.it/DVRgi

NETWORK GIOVANI**PROGETTI, EVENTI E PROSPETTIVE**

Il resoconto dell'incontro tenutosi a Como dimostra la voglia di fare e cambiare

PAG. 18

INGEGNERIA ECONOMICA**IL CASO DELL'ICE ARENA DI VARESE**

Corrado Bina presenta la riqualificazione del palaghiaccio della città di Varese

PAG. 19

blumatica

SOFTWARE SICUREZZA LAVORO
Per Consulenti PMI

Prova Gratis
BLUMATICA DVR
blumatica.it/DVRgi



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.5/2025

EDITORIALE |

Le professioni tra pubblica istituzione e rappresentanza

DI ALBERTO ROMAGNOLI*

Le professioni intellettuali e la loro rappresentanza ordinistica in Italia rappresentano da oltre un secolo un presidio fondamentale per la qualità e la sicurezza della vita collettiva. L'istituzione degli Ordini professionali, avviata nei primi decenni del Novecento, risponde a un'esigenza che è insieme pubblica e tecnica: garantire che determinate attività — dall'ingegneria all'architettura, dalla medicina alla giurisprudenza — siano esercitate da soggetti competenti, formati, sottoposti a regole deontologiche e a responsabilità precise. Gli Ordini sono dunque enti pubblici non economici, istituiti per legge, con funzioni di interesse generale. La loro ragion d'essere non è nella difesa di un privilegio, ma nella tutela di beni primari come la sicurezza delle infrastrutture, la salute pubblica, la legalità, l'ambiente. Nel corso degli anni, il ruolo degli Ordini si è arricchito, includendo la tenuta dell'Albo, la vigilanza deontologica, la formazione continua e il supporto tecnico-normativo. Tuttavia, con l'emergere di nuove sfide — globalizzazione, transizione ecologica, innovazione digitale, instabilità del lavoro autonomo — è diventato evidente che la dimensione istituzionale, da sola, non è sufficiente. Serviva e serve una rappresentanza capace di dare voce alle professioni nei luoghi decisionali, costruendo alleanze,

CONTINUA A PAG. 4

BLACKOUT

Il sistema elettroenergetico come organismo vivente

Intervista al Prof. Ing. Giuseppe Parise, ordinario di Impianti Elettrici alla Sapienza Università di Roma e Presidente generale AEIT

PAG. 2

**APPLICAZIONI AI |**

Intelligenza Artificiale come un caleidoscopio

L'ingegno umano è la chiave per comprendere e governare i riflessi dell'IA

PAG. 6

INGENIO AL FEMMINILE |

Creare valore con le STEM

A Torino protagoniste le premiate per la presentazione del bando 2025 sull'intelligenza artificiale

PAG. 8

OSAKA |

Dal modulo alla materia: da Expo 1970 a Expo 2025

Sergio Brusa Pasqué, Past Presidente CNI, fu protagonista dell'Expo 1970 di Osaka, tanto da trasformare il Padiglione Italia in un'opera pionieristica

PAG. 10

**PREVENZIONE |**

Responsabilità e coperture assicurative

Il ruolo centrale del professionista antincendio nelle zone grigie della normativa

PAG. 12

C3I |

Ingegneria e innovazione: verso un monitoraggio industriale sempre connesso

PAG. 14

Straus7.it

Calendario corsi

Giugno	L	2	9	16	23	30
M	3	10	17	24		
M	4	11	18	25		
G	5	12	19	26		
V	6	13	20	27		
S	7	14	21	28		
D	1	8	15	22	29	

■ Introduttivo ■ Analisi non-lineare

Luglio	L	7	14	21	28
M	1	8	15	22	29
M	2	9	16	23	30
G	3	10	17	24	31
V	4	11	18	25	
S	5	12	19	26	
D	6	13	20	27	

■ Analisi dinamica ■ Strutturale
■ Analisi termiche ■ Meshatore

straus7.it/corsi025.htm

STORIE DI BIMIZZAZIONE | Validazione dei modelli: autonomia e approcci non uniformi

PAG. 16

DAL CNI |

Dissesto idrogeologico: serve un cambio di passo nella programmazione

PAG. 20

SICUREZZA |

Nuovo accordo Stato-Regioni su salute e sicurezza sul lavoro

PAG. 26



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

SAP2000
civile

ETABS
edifici

SAFE
fondazioni e solai

CSiBridge
ponti

CSiPlant
impianti e strutture

VIS
verifiche c. a.

SCS
nodi acciaio

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

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

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

DIRETTORE RESPONSABILE

Angelo Domenico Perrini, Presidente Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIRETTORE EDITORIALE

Alberto Romagnoli, Consigliere Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIREZIONE SCIENTIFICA

Eugenio Radice Fossati, Davide Luraschi, Massimiliano Pittau

REDAZIONE

Publisher

Giorgio Albonetti

Coordinamento Editoriale

Antonio Felici

Giuseppe Rufo – g.rufo@lswr.it

Silvia Martellosio – s.martellosio@lswr.it

Segreteria CNI

Giulia Proietti

Consiglio Nazionale degli Ingegneri

Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma

tel. 06 69767036

giornaleingegnere@cni-online.it

Comitato di Redazione

M. Baladin, M. F. Casillo, M. De Rose, R. Di Sanzo,

G. Giagni, V. Germano, V. Gugliotta, C. Iannicelli, G.

Iovannitti, L. Izzo, P. Marulli, D. Milano, S. Monotti,

A. Pallotta, P. Ricci, G. Rufo, E. Scaglia, E. M. Venco,

B. Zagarese, S. Zanchetta

Collaboratori

M. Colombo, I. Chiarolini, R. Di Sanzo, L. Izzo,

G. Margiotta, C. Pesta, M. Pucci, L. Raciti, M. Stizza

PUBBLICITÀ

Direttore Commerciale

Costantino Cialfi

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

Ufficio Traffico

Elena Genitoni

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

SERVIZIO ABBONAMENTI

abbonamenti@quine.it - Tel. 02 864105

PRODUZIONE

Procurement Specialist

Antonio Iovene

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

Realizzazione grafica

Fabio Castiglioni

Progetto grafico

Stefano Asili e Francesco Dondina

Stampa

Stampa Optima Srl - Milano

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

Remo Giulio Vaudano, Elio Masciovecchio, Giuseppe Maria Margiotta, Irene Sassetti; Edoardo

Cosenza, Carla Cappiello, Alberto Romagnoli,

Felice Antonio Monaco, Luca Scappini, Deborah

Savio, Tiziana Petrillo, Sandro Catta, Domenico

Condelli, Ippolita Chiarolini

EDITORE

QUINE Srl

Via Spadolini 7 - 20141 Milano

www.quine.it

info@quine.it - Tel. 02.864105

Proprietà Editoriale

Società di Servizi del Collegio degli Ingegneri e Archi-

tetti di Milano S.r.l., Via G.B. Pergolesi, 25 - 20124 Mi-

lano © Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano

Quine è iscritta al Registro Operatori della Comuni-

cazione n° 12191 del 29/10/2005. Tutti i diritti di

riproduzione degli articoli pubblicati sono riser-

vati. Manoscritti, disegni e fotografie non si resti-

tuiscono. Ai sensi dell'art. 13 Regolamento Euro-

peo per la Protezione dei Dati Personali 679/2016

di seguito GDPR, i dati di tutti i lettori saranno

trattati sia manualmente, sia con strumenti in-

formatici e saranno utilizzati per l'invio di questa

e di altre pubblicazioni e di materiale informativo

e promozionale. Le modalità di trattamento sar-

anno conformi a quanto previsto dagli art. 5-6-7

del GDPR. I dati potranno essere comunicati a

sogetti con i quali Quine Srl intrattiene rappor-

ti 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'aggiorna-

mento, l'integrazione, la cancellazione e ogni al-

tra 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, veri-

dicità, proprietà intellettuale e disponibilità ver-

so terzi. Esso implica anche la sua autorizzazione

alla loro pubblicazione a titolo gratuito e non

dà luogo alla loro restituzione, anche in caso di

mancata pubblicazione. La Redazione si riserva

il diritto di ridimensionare gli articoli pervenuti,

senza alterarne il contenuto e il significato.

TESTATA

ASSOCIATA

ANES

ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORI PERIODICI E SPEDIZIONE



Il sistema elettroenergetico come organismo vivente

Intervista al Prof. Ing. Giuseppe Parise, già ordinario di Impianti Elettrici alla Sapienza Università di Roma e Presidente generale AEIT

A CURA DI PATRIZIA RICCI

A seguito del recente blackout che ha colpito la Penisola Iberica, il Prof. Ing. **Giuseppe Parise** — già ordinario di Impianti Elettrici alla Sapienza Università di Roma e Presidente generale dell'Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni (AEIT) — offre una riflessione approfondita sulla complessità del sistema elettroenergetico, evidenziando le vulnerabilità strutturali e le dinamiche critiche delle reti moderne, tra penetrazione delle rinnovabili, fonti programmabili, sicurezza e continuità del servizio. L'interruzione improvvisa della fornitura di energia elettrica che ha interessato ampie aree della penisola iberica il 28 aprile 2025 — un blackout che ha coinvolto milioni di cittadini tra Spagna e Portogallo — ha riportato al centro del dibattito tecnico e istituzionale la questione della resilienza del sistema elettroenergetico europeo. In un momento storico in cui la rete è sempre più interconnessa e la penetrazione delle fonti rinnovabili cresce a ritmo sostenuto, garantire la stabilità e la continuità del servizio diventa una sfida tecnica e strategica di primaria importanza.

Il blackout iberico non è un episodio isolato: è piuttosto il segnale di un sistema complesso che, se non gestito con una visione siste-

mica e una pianificazione coerente, può esporre anche i Paesi più strutturati a eventi critici, con ricadute immediate sulla sicurezza, sull'economia e sulla vita quotidiana delle persone. In questo contesto si inserisce la riflessione del Prof. Ing. Giuseppe Parise, tra i massimi esperti italiani e internazionali di impianti elettrici, già ordinario alla Sapienza Università di Roma, IEEE Life Fellow, Presidente generale AEIT, Vice Presidente del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), membro esperto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e membro della Commissione permanente gallerie presso ANSFISA. Lo abbiamo intervistato per approfondire la natura e la vulnerabilità del sistema elettroenergetico, le dinamiche tra fonti programmabili e rinnovabili, i meccanismi di risposta



Giuseppe Parise

ai guasti e il ruolo cruciale della pianificazione. Ne emerge una visione lucida e articolata, che aiuta a comprendere come produzione, distribuzione e accumulo siano ingranaggi di un unico sistema "vivente", da governare con sapienza ingegneristica e responsabilità collettiva.

Professore, quando si parla di sistema elettroenergetico, spesso si ha un'idea semplificata della produzione e distribuzione di energia. Qual è invece la visione corretta per comprendere davvero il funzionamento di questo sistema complesso?

Mi trovavo a Barcellona il 28 aprile e ho vissuto personalmente il completo caos generale determinato dal blackout. Per comprendere correttamente il sistema elettroenergetico, è fondamentale adottare un approccio sistemico e una visione d'insieme. Non si tratta di un'entità statica o lineare, ma di un organismo complesso e dinamico, composto da diverse tipologie di impianti — centrali termoelettriche, nucleari, idroelettriche, parchi fotovoltaici ed eolici — ciascuna con caratteristiche e prestazioni complementari. La loro coesistenza e integrazione sono essenziali per assicurare l'efficienza del sistema e garantire la continuità dell'alimentazione elettrica.

Il sistema elettrico può essere paragonato a un organismo vivente: necessita di "nutrimento"

costante per soddisfare il fabbisogno energetico di aree sempre più estese e interconnesse. Ma c'è di più: la generazione elettrica non esiste in maniera autonoma, bensì si attiva solo in presenza di un carico che la richiede. In altri termini, se si accende una lampadina, è perché quella domanda ha fatto scattare la generazione; al tempo stesso, se la generazione è attiva, deve esserci un carico che assorbe energia. Questo legame inscindibile tra domanda e offerta è alla base del funzionamento di un sistema che deve restare costantemente in equilibrio.

Nel dibattito sulla transizione energetica si parla spesso della crescente integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico. Quali sono, secondo lei, le criticità principali legate alla loro natura non programmabile e come si possono gestire per garantire la stabilità della rete?

Nel sistema elettroenergetico, così come nella dieta umana, non contano soltanto la varietà delle fonti di "alimentazione", ma anche — e soprattutto — la loro reperibilità e disponibilità programmabile. Per spiegare questo concetto si può ricorrere a un'analogia con il mondo dell'approvvigionamento alimentare: l'agricoltura e gli allevamenti forniscono cibo in modo costante e pianificabile, garantendo così una disponibilità stabile. Al contrario, la pesca e la caccia, pur essendo risorse valide, sono

attività discontinue, non programmabili, e dipendono da fattori esterni, proprio come avviene per le fonti rinnovabili non programmabili quali il fotovoltaico e l'eolico.

Se si è pescato del pesce, ad esempio, e lo si vuole consumare subito, ciò che era già stato preparato per quel pasto deve essere temporaneamente accantonato. Traslando questo esempio nella gestione della rete elettrica, significa che per utilizzare l'energia prodotta in eccesso da fonti rinnovabili in tempo reale, è necessario fermare la generazione convenzionale programmata, con tutte le complicazioni operative che ne conseguono. La riattivazione di una centrale termoelettrica, infatti, non è immediata, così come un motore diesel non può essere spinto subito al massimo senza prima essere portato a temperatura.

Da ciò deriva una regola fondamentale per la stabilità del sistema: se si vuole utilizzare direttamente la produzione da rinnovabili, la loro penetrazione deve essere contenuta entro una soglia compatibile con la generazione programmabile, per evitare squilibri.

L'eventuale surplus di energia va quindi accumulato e reso disponibile in forma programmabile. In assenza di queste precauzioni, le conseguenze negative per l'equilibrio del sistema diventano non solo prevedibili, ma inevitabili in caso di importanti perturbazioni o guasti.

Uno degli aspetti meno discussi ma cruciali della gestione della

rete è la risposta delle fonti rinnovabili in caso di guasto o perturbazione. Quali sono le implicazioni tecniche del loro distacco automatico dalla rete e quali rischi può comportare questo meccanismo per la stabilità del sistema?

Un aspetto critico nell'integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico riguarda il loro comportamento in caso di guasti o perturbazioni della rete. Quando si verificano eventi di questo tipo, gli impianti da fonte rinnovabile – come fotovoltaico ed eolico – devono scollegarsi automaticamente per evitare di alimentare sezioni di rete in condizioni anomale ed evitare guasti della loro componentistica elettronica.

Questo distacco immediato, però, elimina il loro contributo alla generazione proprio nel momento in cui sarebbe più necessario, rischiando di aggravare la crisi fino a provocare un blackout generalizzato, se non si riesce a isolarlo tempestivamente.

Un esempio utile per comprendere questo fenomeno proviene dall'India, dove molte abitazioni si sono dotate di sistemi locali di backup – come inverter e batterie – per far fronte alle frequenti interruzioni della rete pubblica. Anche in questi casi, alla perdita dell'alimentazione principale, i dispositivi devono disconnettersi automaticamente dalla rete per evitare il cosiddetto *backfeed*, ovvero un ritorno di corrente verso una linea guasta. Se il flusso non viene interrotto, può generare situazioni estremamente pericolose, causando gravi incidenti

o addirittura morti tra gli operatori impegnati nelle operazioni di ripristino.

Questo mette in evidenza la necessità di soluzioni tecniche e normative adeguate a gestire l'interazione tra generazione rinnovabile e stabilità della rete, soprattutto in contesti sempre più complessi e distribuiti. Una tecnologia che si sta sviluppando è quella degli *inverter grid forming* che consentono il funzionamento in isola delle fonti rinnovabili.

Parlando di stabilità di rete, quanto è importante la "reattività" delle diverse fonti di generazione in caso di guasto, e quali implicazioni comporta l'integrazione di fonti con inerzia ridotta come il fotovoltaico?

Un ulteriore elemento fondamentale del sistema elettroenergetico è il suo "sistema immunitario", ovvero la capacità di ciascuna fonte di generazione di reagire a perturbazioni o guasti della rete. Non tutte le fonti, infatti, rispondono allo stesso modo: ogni tecnologia ha un diverso grado di reattività agli eventi di disturbo. Per chiarire meglio questo concetto, possiamo ricorrere a un'analogia con un impianto elettrico tipico di un ospedale, che dispone di diverse linee di alimentazione.

In condizioni normali, i carichi elettrici dell'ospedale sono alimentati dalla rete attraverso trasformatori in media-bassa tensione, che garantiscono un'elevata capacità di risposta ai guasti: la loro inerzia è paragonabile a quella di un treno in corsa che, se bruscamente frenato, oppone una reazione significativa.

Quando si verifica un'interruzione dell'alimentazione principale, entrano in gioco i gruppi elettrogeni, che forniscono energia in emergenza ma con una capacità di reazione meno vigorosa ai guasti – come una macchina che si avvia rapidamente ma non ha la forza di un treno.

Infine, vi sono gli UPS (sistemi di alimentazione in continuità), dotati di raddrizzatori, inverter e batterie, fondamentali per mantenere operativi dispositivi critici e garantirne la continuità di una alimentazione di qualità anche in caso di buchi di tensione nella rete, come i carichi delle sale operatorie o comunemente il nostro computer portatile. Tuttavia, la loro reazione ai guasti è estremamente limitata e arriva a mettere fuori servizio la componentistica elettronica, come gli inverter.

Pertanto, gli UPS più completi richiedono il supporto del gruppo elettrogeno o della rete stessa se presenti per potenziare la reazione al guasto stesso. Analogamente, una singola cella fotovoltaica non è in grado di reagire efficacemente a un guasto e la sua risposta è generalmente compensata dal contributo di celle vicine per garantire una reazione significativa.

In questo senso, la "reazione immunitaria" del sistema elettrico deve essere calibrata: non eccessiva, ma comunque sufficiente ad attivare le protezioni e limitare il propagarsi dei guasti, preservando la stabilità del sistema.

In conclusione, quale messaggio sintetico possiamo trarre per chi

progetta o gestisce sistemi energetici?

Il messaggio fondamentale è che il sistema elettroenergetico non può essere considerato una somma di tecnologie isolate, ma deve essere letto come un organismo integrato, dinamico e interdipendente. Ogni componente – dalle fonti di generazione alle reti di distribuzione, fino ai carichi – interagisce con gli altri in tempo reale, e solo una visione sistemica consente di garantire stabilità, resilienza e sicurezza.

Per chi progetta o gestisce sistemi energetici, questo significa operare con consapevolezza tecnica ma anche con responsabilità sistemica: occorre bilanciare innovazione e affidabilità, valorizzare le rinnovabili senza rinunciare al controllo e alla programmabilità, prevedere meccanismi di risposta agli eventi critici e adottare un approccio preventivo e adattivo. In quest'ottica, è essenziale che la penetrazione delle fonti rinnovabili non programmabili, come eolico e fotovoltaico, fondamentali per la transizione, debba essere comunque contenuta entro una soglia compatibile con la capacità della generazione programmabile mantenuta attiva. Solo così si può garantire l'equilibrio del sistema e prevenire squilibri dinamici che, in condizioni di perturbazione, potrebbero amplificare i rischi di fuori servizio generalizzati.

Come già fatto rilevare, l'eventuale surplus di energia non programmabile va quindi accumulato in sistemi di storage con batterie, con produzione di idrogeno e con sistemi di pompaggio.



EDITORIALE |

SEGUE DA PAG. 1

orientando le politiche pubbliche, valorizzando la funzione sociale del sapere tecnico e specialistico.

In questo alveo nasce nel 2013 la Rete delle Professioni Tecniche (RPT) composta proprio dai Consigli Nazionali degli Ordini delle professioni tecniche, tra cui ingegneri, architetti, geometri, geologi, periti, agronomi, chimici, per una rappresentanza di oltre 600.000 professionisti tecnici. Nel corso del suo primo decennio di vita, la RPT è riuscita a essere un eccellente punto di riferimento unitario per portare all'attenzione delle istituzioni le esigenze delle professioni tecniche, promuovendo proposte concrete su lavoro, formazione, sostenibilità, sicurezza, semplificazione normativa. Altro importante passaggio da ricordare è stata la costituzione di Professioni Italiane, il Coordinamento interprofessionale tra RPT e CUP che, rappresentando oltre due milioni di professionisti, è riuscito su un tema come l'equo Compenso a essere incisiva.

Alla necessità di rappresentanza delle società di ingegneria, ha dato invece risposta il mondo industriale con l'Associazione OICE, che rappresenta il settore dei servizi di ingegneria e architettura all'interno del sistema confindustriale, e che il 20 maggio scorso ha inteso estendere l'ambito di rappresentanza fondando assieme ad Assoconsult, Una e Asla una Federazione inerente i servizi intellettuali.

È noto che la differente visione tra Industria e Professioni abbia comportato anche nella recente storia tensioni, come ad esempio sul tema dell'equo Compenso e dell'Appalto Integrato, tuttavia può essere utile per affrontare importanti sfide comuni proprio come accade da tempo nella innovazione delle norme tecniche con la guida congiunta in UNI.

La professione dell'ingegnere è, per sua natura, orientata alla costruzione, al progetto, alla visione del futuro e dovrà giocare un ruolo da protagonista, facendo leva sul suo patrimonio tecnico, scientifico ed etico, e rafforzando anche le sinergie con le altre componenti del mondo professionale. Pubblica istituzione e rappresentanza non sono alternative, ma parti di un'identità che evolve, consapevole che la forza delle professioni non sta nella rendita, ma nella competenza, al servizio della collettività.

CONSIGLIERE CNI, DELEGATO ALLA COMUNICAZIONE

ATTUALITÀ | BLACKOUT |

Struttura e limiti del sistema elettrico iberico

Un'analisi tecnica per comprendere meglio le dinamiche del sistema elettrico spagnolo e i segnali che hanno preceduto il collasso

Per integrare il contesto ingegneristico offerto nell'intervista al Prof. Giuseppe Parise, proponiamo a margine un approfondimento dedicato alla configurazione del parco di generazione elettrica spagnolo e allo stato operativo del sistema iberico nella mattinata del 28 aprile, nei minuti precedenti il blackout. L'obiettivo di questo contributo non è quello di individuare le cause dell'evento — ancora oggetto di indagine da parte delle autorità competenti — né di proporre ricostruzioni conclusive in assenza di dati ufficiali completi. Si intende piuttosto offrire un inquadramento tecnico utile a comprendere meglio le condizioni di vulnerabilità del sistema, le sue criticità strutturali e alcune dinamiche operative richiamate nel corso dell'intervista. Tale lettura contestuale consente di cogliere più chiaramente le interazioni tra fonti rinnovabili e programmabili, le implicazioni delle interconnessioni internazionali e le difficoltà di stabilizzazione in uno scenario energetico sempre più complesso.

STRUTTURA DEL PARCO DI GENERAZIONE SPAGNOLO

Il parco di generazione elettrica della Spagna si distingue per una capacità installata complessiva di circa 125 GW, con una marcata prevalenza di fonti rinnovabili, che coprono oltre il 60% del totale. Questo dato riflette l'impegno del Paese verso la transizione energetica e la progressiva decarbonizzazione del sistema elettrico.

Tra le fonti rinnovabili (FER), l'energia eolica costituisce la principale risorsa, con una potenza installata di circa 30,8 GW, pari al 25% della capacità complessiva. A seguire, l'energia solare fotovoltaica, che ha conosciuto uno sviluppo particolarmente rapido, raggiungendo oltre 30 GW, ovvero il 21% del totale. A questi si aggiunge una quota minore di impianti solari termici, che contribuiscono ulteriormente alla generazione distribuita.

L'energia idroelettrica, storicamente presente nel mix spagnolo, fornisce circa 17 GW di capacità installata. Di questi, 3,3 GW sono rappresentati da centrali di pompaggio, che svolgono una funzione strategica nel bilanciamento della rete e nello stoccaggio dell'energia, soprattutto nei momenti di sovrapproduzione da fonti non programmabili.

Sul fronte delle fonti convenzionali, la produzione nucleare mantiene un ruolo chiave per la

stabilità della rete, grazie a 7 reattori attivi per un totale di circa 7 GW, che coprono il 19% della produzione elettrica nazionale. Infine, le centrali a gas naturale, in particolare i cicli combinati a gas (CCGT), assicurano flessibilità e capacità di risposta rapida alle variazioni del carico, con circa 30 GW installati.

Nel complesso, nel 2024 le rinnovabili hanno coperto circa il 59% dell'energia elettrica prodotta in Spagna, confermando un modello di generazione sempre più orientato alla sostenibilità, ma che richiede un'attenta gestione della variabilità e delle interconnessioni per garantire l'affidabilità del sistema.

Per quanto riguarda i collegamenti con i Paesi confinanti, la rete elettrica spagnola è interconnessa con Portogallo, Francia e Marocco. La connessione con il Portogallo è particolarmente rilevante, poiché i due Paesi operano come un'unica zona sincrona (sistema iberico), con una capacità di scambio fino a 4,5 GW che consente una gestione flessibile dell'energia, soprattutto da fonti rinnovabili. Il collegamento con la Francia — attraverso linee AC e un cavo HVDC da 1400 MW — rappresenta l'unico punto di interfaccia stabile con l'Europa continentale, ma la sua capacità (2,8 GW) è inferiore al 10% del carico di picco spagnolo, rendendolo un punto critico per la sicurezza del sistema. Infine, due cavi AC da 400 kV collegano la Spagna al Marocco, integrando la rete nordafricana nell'area sincrona europea e offrendo prospettive strategiche di cooperazione euro-mediterranea sul fronte delle rinnovabili^[1,2].

LIMITI DEL PARCO DI GENERAZIONE SPAGNOLO

Tra i principali limiti strutturali del sistema di generazione spagnolo in questa fase di transizione energetica emergono alcune criticità fondamentali. Anzitutto, la scarsa resilienza della rete elettrica, aggravata dalla limitata capacità di interconnessione con l'Europa continentale: la Spagna può scambiare con l'estero solo circa il 3% della propria capacità installata, ben al di sotto del 15% raccomandato dalle linee guida europee, configurandosi di fatto come una rete semi-isolata in caso di emergenza, come dimostrato dal blackout del 28 aprile 2025.

Un secondo punto critico riguarda la ridotta capacità di accumulo energetico: attualmente il sistema dispone di appena 60 MW di batterie e circa 3,3 GW di impianti di pompaggio idroelettrico,

a fronte di una capacità complessiva significativamente superiore in Italia, pari a circa 10 GW (5,7 GW da batterie e 4,4 GW da impianti di pompaggio). Infine, la rapida crescita delle rinnovabili non programmabili non è stata accompagnata da un potenziamento adeguato della rete né dallo sviluppo di strumenti tecnici e di mercato capaci di garantire la necessaria flessibilità operativa, rendendo il sistema più vulnerabile a perturbazioni improvvise.

LO STATO DEL SISTEMA NEI MINUTI ANTECEDENTI

Secondo le informazioni più aggiornate disponibili al momento della stesura di questo articolo, diffuse da fonti istituzionali, tra cui Red Eléctrica de España (REE), la rete europea dei gestori di trasmissione ENTSO-E e altri enti tecnici iberici, l'evento che ha portato al blackout del 28 aprile sarebbe riconducibile a una combinazione di fattori critici, sia sistemici che locali.

Alle ore 12:30 del 28 aprile 2025, infatti, il sistema elettrico spagnolo si trovava in una condizione di funzionamento apparentemente regolare ma caratterizzata da un'elevata incidenza di generazione rinnovabile: secondo i dati di Red Eléctrica de España (REE), la potenza elettrica erogata era superiore a 33 GW (33.847 MW), di cui circa il 79% proveniente da fonti rinnovabili (26.758 MW), in larga parte fotovoltaico (circa 19,6 GW) e eolico (circa 3 GW). La quota rimanente, ovvero circa 7 GW, era affidata a fonti non rinnovabili: nucleare (3,4 GW), cicli combinati a gas (2,2 GW) e una frazione residuale di cogenerazione.

Questa configurazione della rete, incentrata per circa il 70% su fonti connesse tramite *inverter* (fotovoltaico ed eolico), ha posto le basi per una potenziale fragilità dinamica del sistema, in particolare nel fronteggiare perturbazioni rapide o variazioni di carico, specialmente in assenza di una massa rotante sufficiente (tipica dei generatori sincroni) a garantire inerzia e stabilità.

Poco prima delle 12:30, inoltre, la rete stava anche esportando energia verso la Francia (oltre 1 GW), tramite le interconnessioni pirenaiche, pur in calo. Allo stesso tempo, circa 3 GW di energia venivano assorbiti dagli impianti idroelettrici di pompaggio, segno di una produzione in eccesso rispetto alla domanda istantanea. In sede parlamentare, la ministra spagnola della Transizione ecologica, Sara Aagesen, ha riferito che il blackout potrebbe essere stato innescato da sovratensioni che

hanno attivato i sistemi di protezione di tre centrali situate nelle province di Granada, Siviglia e Badajoz, portando al distacco istantaneo di circa 2.200 MW di potenza alle 12:32:57. Le protezioni, tarate per evitare danni agli impianti, si sarebbero attivate per superamento dei limiti di tensione, causando la disconnessione automatica degli impianti coinvolti.

L'improvvisa perdita di generazione ha comportato una rapida caduta della frequenza nella penisola iberica, che in soli 27 secondi è scesa fino a 48,0 Hz — soglia critica per la stabilità del sistema. Dopo un breve recupero verso i 48,5 Hz, la frequenza ha ripreso a calare, suggerendo che ulteriori distacchi di produzione siano avvenuti nei secondi successivi (tra le 12:33:20 e le 12:33:24), culminando nel collasso dell'intero sistema elettrico iberico. In risposta alla rapida variazione della frequenza in Spagna, i sistemi di protezione sulle interconnessioni con la Francia si sono attivati alle 12:33:21, disconnettendo fisicamente la penisola iberica dalla rete sincrona continentale. Questo isolamento ha impedito l'accesso a risorse esterne che avrebbero potuto fornire supporto stabilizzante in una fase così critica.

Va inoltre evidenziato che, già nella tarda mattinata, tra le 12:04 e le 12:19, il sistema iberico aveva mostrato segni di stress elettromeccanico. I rapporti preliminari della Rete europea dei gestori dei sistemi di trasmissione dell'energia elettrica (ENTSO-E) avevano segnalato due oscillazioni di frequenza nell'area sincrona dell'Europa continentale, suggerendo la presenza di condizioni di vulnerabilità sistemica, con porzioni della rete che oscillavano in modo asincrono rispetto al resto dell'area sincrona continentale. Le reti di trasmissione di Spagna (REE) e Francia (RTE) erano già intervenute per smorzare tali fluttuazioni, e al momento dell'evento principale i parametri di rete risultavano nuovamente nei limiti.

Pertanto, le principali criticità riscontrate includerebbero: sovratensioni in alcune sottostazioni elettriche del sud della Spagna, l'insufficiente capacità di interconnessione della rete iberica con il resto del sistema elettrico europeo, la carenza di riserve primarie di regolazione di frequenza e la bassa inerzia del sistema in quella fase operativa, attribuibile alla prevalenza, al momento del guasto, di generazione da fonti rinnovabili non sincrone, collegate alla rete tramite *inverter* privi di funzionalità di regolazione autonoma della frequenza.

[1] <https://app.electricitymaps.com/zone/ES/all/yearly>

[2] La Spagna al buio: un campanello d'allarme per il sistema elettrico europeo? - www.rinnovabili.it

EFFEMERIDI

LA FAMOSA INVASIONE DEGLI ORSI IN SICILIA

Racconto semiserio su isolani, orsi e altre vicende

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

Questo articolo merita più di una premessa.

La prima, fondamentale, è che tutto quel che scrivo su questo foglio suscita commenti e riflessioni che nulla hanno a che fare con quello che volevo dire.

Ma nella narrativa, anche in quella anomala come questa rubrica, il senso è fluido. Non è possibile smentire interpretazioni di senso, dire che il lettore non ha ragione. Come insegna Umberto Eco, se scriviamo un testo argomentativo non possiamo dire "non sono stato capito". Chi legge è padrone del testo come chi lo ha scritto. Considerato, poi, il numero limitato dei miei lettori, non vorrei scoraggiarli. Perciò pensate quello che volete!

La seconda riflessione, non meno importante, è che non sono mai esistiti orsi in Sicilia, almeno che io sappia. A quanto pare solo qualche elefante, da cui il mito di Polifemo (il grosso buco in corrispondenza della proboscide può apparire come un unico grande occhio), ma questo potrebbe indurci in errore o in altri fraintendimenti.

La terza premessa suona quasi come una minaccia: il titolo e dunque il contenuto doveva essere *"Batracomiomachia"*, poemetto omerico anch'esso ispirato a un racconto ironico di battaglie che coinvolgono animali, ma che introducendo vicende di rane e di topi avrebbe potuto offendere qualcuno. Né avrebbe aiutato il ricorso a Leopardi e ai suoi *"Paralipomeni della batracomiomachia"*, che sembra piuttosto una parolaccia greco-bizantina e che nasconde chiari riferimenti ad avvenimenti storici a lui contemporanei: il fallimento dei moti rivoluzionari del 1821 e la sconfitta dei liberali (i topi) per mano del potere pontificio (le rane) e degli austriaci (i granchi).

Non è detto che non lo farò in futuro, ma per il momento accontentatevi di questo racconto che riprende quello di Dino Buzzati per il Corriere dei Piccoli, che quasi nessuno di voi ha mai sfogliato (il Corrierino, intendo), e dunque nemmeno il romanzo, dedicato evidentemente (o apparentemente) ai bambini.

Quarta e ultima premessa. Lasciate da parte l'antica diatriba, spesso alimentata ad arte, che contrappone il Consiglio Nazionale e la sua Fondazione, che non c'entrano nulla, così come le vicende del Consiglio stesso o quelle dei nostri Ordini territoriali che chiedono solo di svolgere al meglio il loro ruolo, senza che uno scrittore da strapazzo vada a disturbarli. Sedetevi comodi e godetevi la storia.

LA FAMOSA INVASIONE DEGLI ORSI IN SICILIA

Dino Buzzati, non a caso, scrisse



Dal film *"La famosa invasione degli orsi in Sicilia"* (2019) di Lorenzo Mattotti

questo romanzo nel 1945, assillato dalla preoccupazione di «non rompere l'anima al lettore», come forse temeva di aver fatto con *"Il deserto dei tartari"*, che in fondo tratta temi simili in maniera ugualmente fantastica ma decisamente più seria e drammatica. Si tratta dunque di un racconto in forma di fiaba, una narrazione fantastica che contiene tuttavia un intento formativo o morale. Tanto per non farci mancare niente, il romanzo narra delle vicende di un gruppo di orsi che vive sulle montagne interne della Sicilia, pacificamente governati da re Leonzio.

SICULI E SICANI

Se vogliamo essere didascalici e introdurre elementi storici, anzi preistorici, la Sicilia in epoca preellenica sarebbe stata abitata dai Sicani, popolo autoctono pacifico e dedito prevalentemente all'agricoltura e alla pastorizia.

L'avvento dei Siculi, popolazione di origine italica o comunque indoeuropea, attorno al 1000 a.C., consiglia o costringe i Sicani a ritirarsi nell'entroterra, abbandonando in particolare la zona orientale dell'isola, forse per una eruzione dell'Etna o per l'indole bellicosa dei Siculi.

Appena per inciso, nella parte nord-occidentale della Sicilia si stanziarono gli Elimi, anch'essi di origine italica, forse ligure ma comunque incerta. Avremmo preferito saperne di più degli stanziamenti nella parte nord-orientale dell'isola, verso Scilla e Cariddi, ma era difficile anche per i proto-storici avventurarsi colà.

Torniamo al racconto.

L'INVASIONE

Durante un inverno particolarmente rigido gli orsi si trovano senza cibo, e decidono quindi di invadere il Granducato di Sicilia per sopravvivere.

In assenza di informazioni più dettagliate, dobbiamo immaginare

che il Granducato si estendesse lungo tutte le coste dell'isola, dal mar Ionio al Tirreno, passando per il canale di Sicilia, un tempo genericamente Mediterraneo, e non per lo stretto di Messina, sempre periglioso per la navigazione e attraversato al massimo da un ponte di barche.

Re Leonzio spera anche di ritrovare il figlio Tonio, rapito dai cacciatori alcuni anni prima. Ricordate sempre una cosa: gli orsi sono orsi mentre gli altri, compresi i cacciatori, sono umani. Il Granduca, di cui non conosciamo il nome, manda il suo esercito contro gli orsi, la cui inferiorità è netta. Gli animali sarebbero spacciati contro gli umani se non fosse per l'intervento del loro più valoroso e forte guerriero, l'orso Babbone, che mette in fuga i soldati nemici lanciando loro addosso delle enormi palle di neve.

Non perdetevi in speculazioni paranormali per individuare l'eroe dei plantigradi, vi basti il nome, Babbone, che potrebbe derivare dal toscano *"babbo"* (e dunque grande babbo, o per estensione nonno) o dal siciliano *"babbu"* (stupido, babbione). Considerato che Buzzati è bellunese o giù di lì, non saprei scegliere, per cui tutte le interpretazioni sono valide.

Gli orsi banchettano nel campo nemico, dove incontrano il professor De Ambrosiis, stregone ed ex-astrologo di corte del Granduca da lui licenziato per aver previsto la caduta del regno.

DE AMBROSIIS, MOLFETTA E I CINGHIALI

Se cercate il cognome De Ambrosiis, potete trovarne traccia solo negli annuari del comune di San Marco Argentano, in provincia di Cosenza, ma non credo che possa esservi di alcun aiuto, perché si tratterebbe di due fratelli canonici, poco chiacchierati e che dunque non dovrebbero avere eredi viventi.

De Ambrosiis possiede una bac-

chetta magica, che può essere utilizzata solo due volte (ohibò, come mai non tre come in tutte le fiabe?) e che conserva per guarirsi nel caso si ammalasse. Il professore è però costretto a compiere un incantesimo per salvare gli orsi e se stesso dall'attacco dell'esercito di cinghiali mandati in ausilio del Granduca dal Sire di Molfetta, cugino e alleato di quest'ultimo. Adesso non provate a fare i sapientini, perché Molfetta non è la città della disfida, quella è Barletta, che fa provincia e Ordine come BAT; anche se la distanza tra i due centri pugliesi è di appena una trentina di chilometri, non vuol dire far di tuttata l'erba un fascio, altrimenti scopriremmo che Molfetta è più vicina a Bari di quanto lo sia Alberobello, e ho detto tutto.

Torniamo ai cinghiali e all'incantesimo che consiste nel far gonfiare i cinghiali fino a farli poi esplodere in cielo. Una bella metafora se pensate che gonfiarsi, oltre che aumentare di volume, dilatarsi, significa pure insuperarsi, inorgogliersi, montarsi la testa.

NELLA CAPITALE

Dopo diverse peripezie gli orsi giungono alla capitale del Granducato. Non sappiamo se individuarla nell'antica Panormo, o in uno dei grandi centri attuali di Palermo e Catania, ordinisticamente pari per iscritti (l'attuale differenza è di tre o quattro a favore degli etnei, che storicamente hanno fatto però man bassa dei laureati dei centri minori). Ma tant'è, visto che parlavamo di elefanti...

Gli orsi sperano di trovare nella capitale cibo in abbondanza, e ne trovano, dolci soprattutto, tenendosi debitamente a distanza dalle palle di riso farcite e fritte, perché non sanno se chiamarle arancini o arancine, per l'indeterminatezza del luogo in cui si trovano, come ho detto.

Dopo una prima giornata di combattimenti infruttuosi, gli animali hanno la meglio grazie alle geniali invenzioni dell'orso Frangipane, che permettono loro di entrare in città.

Se cercate notizie di quest'ultimo orso, troverete con lo stesso nome un'antica famiglia baronale, che dominò la storia di Roma nei secoli XI e XII, cosa che potrebbe portarci lontani e ingarbugliare la matassa; ma soprattutto vi imbatte-terete in una deliziosa crema da farcitura, che i francesi avrebbero importato dall'Italia proprio attraverso quella famiglia, attribuendosene la paternità come spesso fanno. In ogni caso la connotazione dolce si combinerebbe bene con l'ambiente della capitale qualunque essa sia.

IL TEATRO

Essendo in Sicilia poteva forse mancare un teatro? Che siate stati

di recente a Catania, ad Agrigento, a Caltanissetta, a Modica oppure a Ragusa, per chi frequenta i sontuosi eventi isolani i teatri sono sempre il luogo privilegiato dei nostri incontri; aspettando il magnifico teatro di Ancona!

Leonzio e alcuni suoi fedeli irrompono dunque nel teatro Excelsior, dove il Granduca, tenuto dai suoi collaboratori all'oscuro della reale situazione come spesso accade, sta assistendo allo spettacolo conclusivo della serata.

Proprio in quel teatro, l'orsacchiotto Tonio è costretto a esibirsi come equilibrista. Leonzio riconosce immediatamente il figlio, ma, mentre si lancia ad abbracciarlo, il Granduca spara a Tonio e lo ferisce a morte. I compagni di Leonzio uccidono il Granduca, mentre il professor De Ambrosiis, pur con estrema riluttanza (mi ricorda un po' l'avvocato De Ciammolis), usa il secondo e ultimo incantesimo della sua bacchetta magica per guarire Tonio. Inizia così il regno di Leonzio sulla città, all'insegna della pacifica convivenza tra orsi e uomini. Col passare degli anni, però, gli orsi cominciano a corrompersi, assumendo abitudini umane come l'indossare vestiti e il bere. Il ciambellano, l'orso Salnitro, apre addirittura una bisca e organizza feste sfrenate in un palazzo nascosto. Il ciambellano giunge a ferire mortalmente Leonzio ma viene ucciso dall'orso Gelsomino, l'unico a essersi accorto delle sue macchinazioni. Sul letto di morte re Leonzio chiede agli orsi di lasciare la città e le ricchezze che li hanno corrotti e di tornare alle montagne, dove ritroveranno la pace dell'animo. Rimane, in tutta questa vicenda ancora un posto vuoto ma non posso mica fare tutto da solo!

CONCLUSIONI

Ho letto da qualche parte che chi crede che le favole siano letture destinate solo ai bambini si sbaglia. A volte sono piuttosto un sistema alternativo di comunicare la verità, una maniera non convenzionale per indagare sui segreti della vita reale e spiegarla a tutti.

In questo senso, come in altri, vale il motto dell'Ordine della Giarrettiera: *"honni soit qui mal y pense"* (sia svergognato chi pensa male), la cui leggendaria tradizione è meglio mantenere riservata. La frase è citata con varianti di forma per la prima parola (*honi, honny*) ma il significato rimane.

Chiudo con una curiosità. Del romanzo esiste una versione cinematografica, un film d'animazione del 2019, che potreste consultare qualora aveste dei dubbi sulla fedeltà del mio racconto. Trovereste allora una bella sorpresa, i doppiatori della versione italiana sono: Toni Servillo (Leonzio), Antonio Albanese (Gedeone), Linda Caridi (Almerina), Corrado Guzzanti (Salnitro), Andrea Camilleri (Vecchio Orso) e Corrado Invernizzi (Il Granduca). Poi dite che non vi voglio bene!

Intelligenza Artificiale come un caleidoscopio

L'ingegno umano è la chiave per comprendere e governare i riflessi dell'IA

DI ING. STEFANO TAZZI* E ING. ROBERTO MARMO**

In questo articolo vorremmo porre l'attenzione su due aspetti dell'intelligenza artificiale (IA, nel seguito): l'attenzione che occorre porre a semplificazioni e analogie con il pensiero umano che si fanno parlando dell'argomento, il ruolo dell'ingegnere progettista e – in generale – del professionista utilizzatore di fronte ai sistemi di IA. L'articolo è suddiviso in tre parti: una breve sintesi del percorso effettuato dalle tecniche di intelligenza artificiale dagli albori, un focus sui temi caldi dell'IA oggi, le considerazioni sul percorso e sugli elementi che possono fuorviare. Si giunge, infine, alle conclusioni.

BREVE STORIA DELL'IA

Nel 1955 **John McCarthy**, insieme a **Marvin Minsky**, **Claude Shannon** e **Nathan Rochester**, scrissero una proposta di progetto per un *workshop* estivo da tenersi nel 1956 al Dartmouth College, negli Stati Uniti. Questo *workshop*, chiamato "Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence", è considerato l'atto di nascita ufficiale dell'Intelligenza Artificiale come disciplina scientifica. La traduzione della definizione di IA, contenuta nell'atto e riconducibile a John McCarthy, proposta da ChatGPT è la seguente: "Ogni



Figura 1 – Il percorso dell'Intelligenza Artificiale, tratta da "Concepts is All You Need: A More Direct Path to AGI Peter Voss, Mladjan Jovanovic"

aspetto dell'apprendimento o qualsiasi altra caratteristica dell'intelligenza può in linea di principio essere così precisamente descritto da permettere la simulazione da parte di una macchina. Si tenterà di scoprire come far sì che le macchine usino il linguaggio, formino astrazioni e concetti, risolvano tipi di problemi oggi riservati agli esseri umani e migliorino sé stesse." Qualche anno prima, nel 1943, **Warren McCulloch** e **Walter Pitts** avevano introdotto un modello matematico del neurone biologico: il neurone di McCulloch-Pitts. Questo modello riceve

input con valori binari 0-1, li somma, li confronta con una soglia e produce un output se questa è superata. È considerato un'idea fondativa dell'IA moderna, precursore delle reti neurali formate dall'interazione di molti neuroni matematici. Antecedentemente alla nascita ufficiale dell'IA, nel 1950, **Alan Turing** propose un test per valutare se una macchina potesse simulare l'intelligenza umana. Il test consiste in una conversazione scritta tra un esaminatore umano e due interlocutori nascosti: un essere umano e una macchina. Se l'esaminatore non

riesce a distinguere quale dei due è la macchina, allora si considera che l'IA abbia superato il test. Il "Test di Turing" resta uno dei più noti riferimenti nel dibattito sull'IA.

Negli anni successivi all'introduzione del concetto di IA si sviluppano vari metodi per affrontare problemi complessi. Il *backtracking*, ad esempio, è una tecnica che esplora soluzioni possibili passo dopo passo, tornando indietro quando un percorso si rivela fallimentare. È usato in problemi combinatori quali puzzle logici, labirinti e sudoku.

Tra i primi programmi conversazionali vi è **ELIZA**, creato da **Joseph Weizenbaum** negli anni '60. Il programma simulava un psicoterapeuta, riformulando gli inserimenti dell'utente in modo da sembrare comprensivo. Non capiva davvero il significato, ma usava *pattern* di parole chiave per sembrare conversazionale. Più tardi, nel 1972, **Kenneth Colby** sviluppò **Parry**, progettato per imitare una persona affetta da schizofrenia paranoide. Interessanti furono anche gli esperimenti conversazionali tra i *chatbot* ELIZA e Parry. Sottoposto al test di Turing, Parry fu riconosciuto come macchina solo dal 52% degli esperti.

Nel frattempo, nel 1973, all'Università di Waseda in Giappone nasceva il primo robot umanoide a grandezza naturale: il **WABOT-1**. Il nome derivava dall'unione delle parole "Waseda" (l'università che ha sviluppato il progetto) e "Robot".

Nonostante questo apparente dinamismo, tra la fine degli anni '70 e gli anni '80, l'IA affrontò un periodo di forte rallentamento: è il cosiddetto *AI Winter* (primo inverno dell'IA), dovuto a risultati deludenti, mancanza di progressi tangibili e aspettative disattese, fattori che portarono a un calo di investimenti e interesse scientifico.

Tra gli anni '60 e '70 del secolo scorso nascono i primi sistemi esperti, *software* capaci di simulare il ragionamento umano in domini specifici. Negli anni '80 questi sistemi trovano applicazioni pratiche e commerciali, raggiungendo l'apice di popolarità, anche se difficili e molto

onerosi da programmare. Negli anni '90 iniziano, infatti, a essere sostituiti da tecniche più flessibili come il *machine learning* e il *deep learning*. Pur non essendo più centrali, i sistemi esperti hanno avuto un ruolo chiave nel mostrare come le conoscenze esperte possano essere rappresentate in modo computabile.

Un'altra svolta avviene grazie alla *backpropagation*, o retro propagazione dell'errore, algoritmo usato per addestrare le reti neurali multilivello. Il concetto fu teorizzato già negli anni '60, ma fu reso pratico nel 1986 da **Rumelhart**, **Hinton** e **Williams**, che ne dimostrarono l'efficacia. Questo rilanciò l'interesse per le reti neurali e, più avanti, per il *deep learning*.

Nonostante i progressi, anche negli anni '80 e '90 l'IA attraversò un secondo "inverno", con nuove delusioni e difficoltà tecnologiche che frenarono l'entusiasmo e gli investimenti.

Verso la fine degli anni '90, la tecnologia compie balzi significativi. Le reti neurali convoluzionali, ad esempio, si rivelano fondamentali per la visione artificiale. Questi modelli analizzano le immagini applicando filtri su più livelli: i primi rilevano elementi semplici come bordi e colori, mentre quelli successivi apprendono caratteristiche più complesse fino a distinguere oggetti interi. Nascono così i primi esperimenti di auto a guida autonoma. Nel campo del gioco degli scacchi, **Deep Blue** segna un punto di svolta battendo il campione mondiale Garry Kasparov. Anche se in parte assimilabile a un sistema esperto, Deep Blue ne differisce perché non si basa su regole codificate da esperti, ma su ricerca automatica e valutazione statistica. È una macchina progettata specificamente per dominare il gioco degli scacchi, e ci riesce.

Nel 2001 si iniziano a sfruttare le GPU (*Graphics Processing Unit*, cioè unità di elaborazione grafica) per il calcolo matriciale, disponendo così di una maggior efficienza di calcolo.

Il 2002 segna il lancio **Roomba**, il primo robot aspirapolvere di successo commerciale. Il modello 400 si muove autonomamente per la casa, evita ostacoli e pulisce i

I principali eventi nella storia dell'Intelligenza Artificiale

- 1930-1940:** sviluppo concetti fondamentali della teoria informatica
- 1943:** il neurone di McCulloch – Pitts e reti neurali
- 1950:** Test di Alan Turing
- 1955:** Conio del termine "intelligenza artificiale" da parte di John McCarthy
- 1950-1960:** *backtracking*, ragionamento per ricerca
- 1957:** Perceptron, modello matematico di neurone basato su somma pesata (Frank Rosenblatt)
- 1965:** ELIZA, antesignano delle chatbot (Joseph Weizenbaum, MIT)
- 1972:** PARRY, chatbot in ambito medico (Kennedy Colby, Stanford)
- 1973:** primo robot Intelligente, WABOT-1 (Università Waseda, Giappone)
- 1974-1980:** primo inverno dell'Intelligenza Artificiale
- 1980:** picco di popolarità dei Sistemi Esperti (nati comunque negli anni '60 e '70)
- 1986:** *backpropagation* per addestrare reti neuronali multilivello (articolo di Rumelhart, Hinton e Williams)
- 1987-1993:** secondo inverno dell'Intelligenza Artificiale
- 1990:** reti neurali convoluzionali (CNN –Convolutional Neural Network), adatte per il riconoscimento di immagini
- 1995:** Navlab5, prima auto a guida autonoma
- 1996:** IBM Deep Blue, primo computer a battere il campione mondiale di scacchi Garry Kasparov (programma di calcolo ad alte prestazioni, basato su regole e probabilità)
- 2001:** uso GPU per calcolo matriciale
- 2002:** AI nelle case, robot Roomba
- 2006:** *Deep Belief Network* (DBN) e reti neurali profonde, con tecniche di apprendimento non supervisionato per allenare modelli complessi (*deep learning*)
- 2007:** ImageNet
- 2011:** IBMs Watson vincono un quiz
- 2012:** Google Now, assistente virtuale
- 2014:** Chatbot Eugene supera test di Turing
- 2014:** Alexa
- 2015:** Amazon Echo
- 2016:** AlphaGo sconfigge il campione europeo Fan Hui e il campione mondiale Lee Sedol
- 2017:** Transformers, modelli di generazione del linguaggio
- 2022:** ChatGPT sviluppato da OpenAI, *Conditional Generative pre-trained Transformer*, modello di linguaggio chiamato LLM – *Large Language Model*

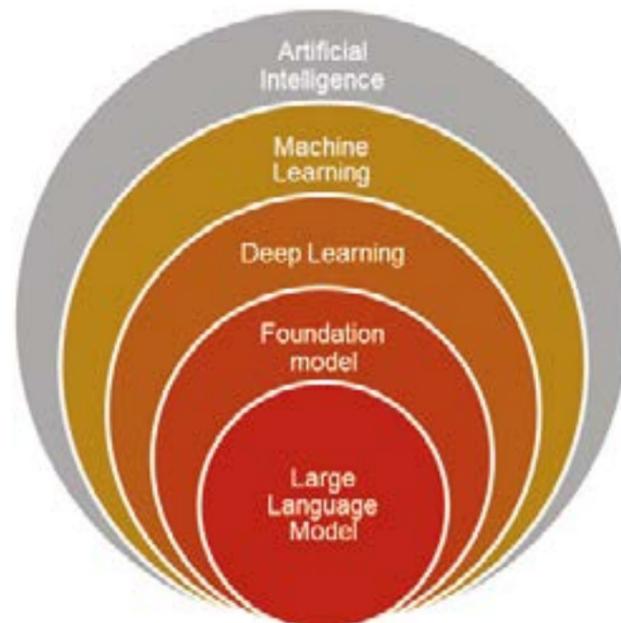


Figura 2 – L'intelligenza artificiale al centro del dibattito odierno



Figura 3 – Intelligenza Artificiale e Caleidoscopio. Sono entrambi strumenti che non hanno la consapevolezza di quello che stanno mostrando all'utente

pavimenti senza supervisione. Nel 2006 c'è l'introduzione delle *deep belief network* e reti neurali profonde, con tecniche di apprendimento non supervisionato per allenare modelli complessi (*deep learning*). Di particolare rilevanza saranno i **Transformers**, classe di modelli introdotta nel 2017. Nel 2007 viene introdotto **ImageNet**, un enorme archivio di immagini classificato gerarchicamente. Questo *database* sarà essenziale per lo sviluppo di algoritmi di *deep learning* applicati alla visione artificiale. ImageNet utilizza tecniche di *deep learning* solo dal 2012.

Il resto è storia più recente, con **IBM Watson**, **Google Now**, **Alexa**, **Amazon Echo**, **ChatGPT** nel 2022, **Copilot**, **DeepSeek** e altri strumenti basati su modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM, *Large Language Model*), capaci di comprendere e generare testo con un livello di sofisticazione mai visto prima.

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE AL CENTRO DEL DIBATTITO

Ripercorrendo la storia dell'intelligenza artificiale, cerchiamo di capire cosa la rende così centrale nel dibattito odierno. Facendo riferimento allo schema di **Figura 2**, l'IA è la scienza che cerca di far simulare alle macchine il comportamento umano. In questo ambito, il *machine learning* è un ramo dell'IA che permette ai computer di apprendere dai dati senza essere esplicitamente programmati. Le prestazioni migliorano nel tempo con l'esperienza. Il *deep learning* è una sotto area del *machine learning* che utilizza reti neurali artificiali profonde dotate di molti neuroni.

Si possono quindi definire dei *foundation model*, modelli di intelligenza artificiale addestrati su enormi quantità di dati generici, capaci di apprendere rappresentazioni utili per molti compiti diversi. Tra questi, ci sono i *Large Language Model* (LLM), modelli di intelligenza artificiale addestrati su vasti *corpus* di testo per comprendere e generare linguaggio naturale. Utilizzano reti neurali

profonde (come i **Transformer**) per prevedere parole, frasi e concetti in modo coerente. Addestrando questi modelli con miliardi di parametri ed enormi quantità di dati, si stanno scoprendo capacità inattese che vanno dal riconoscimento della scrittura, della voce e delle immagini, alla comprensione del testo, del linguaggio, del senso, per giungere alla comprensione della matematica delle scuole elementari e alla generazione di codice sorgente per *personal computer* o per implementare macro di fogli di calcolo quali Microsoft Excel.

Questi risultati hanno riportato l'IA alla ribalta, rendendola pervasiva in una moltitudine di contesti, attribuendole grandi aspettative associate anche a grandi timori.

ATTENZIONE ALLE ANALOGIE, ALLE SEMPLIFICAZIONI E ALLE METAFORE UOMO-MACCHINA

Nel trattare la storia dell'IA emergono numerosi riferimenti e analogie con la biologia e il pensiero umano. Tuttavia, è fondamentale prestare grande attenzione a tali confronti, in particolare alle metafore che paragonano l'uomo alla macchina: le somiglianze sono molto limitate e vaghe. Le macchine non ragionano, non sono simili agli esseri umani; si comportano come entità "aliene", le loro azioni sono di natura deterministica.

Il neurone di McCulloch, e anche il Perceptron, non hanno nulla a che vedere con il funzionamento reale dei neuroni umani, così come le reti neurali artificiali non replicano il funzionamento del cervello umano. L'apprendimento delle macchine consiste essenzialmente in un processo di ottimizzazione numerica, non in una comprensione o consapevolezza. Quando si interagisce con i sistemi di IA ponendo domande relative alla personalità, oppure cercando di adattare le risposte in base alla personalità dell'utente, si possono ottenere risultati sorprendenti. Questo accade per un motivo semplice: l'IA gesti-

Alla scoperta dell'IA

Un ciclo di seminari organizzato dall'Ordine di Pavia

L'intelligenza artificiale è oggi un tema di grande rilevanza, con impatti significativi in molti settori. La sua pervasività nel quotidiano rende necessario comprendere meglio le sue potenzialità e sfide, domande che ci siamo posti su più tavoli nei vari soggetti proponenti, e per questo, l'Ordine degli Ingegneri di Pavia, in collaborazione con altri ordini e con altre associazioni del territorio, ha deciso di promuovere un ciclo di eventi divulgativi che informino e stimolino il dibattito su queste tecnologie innovative coinvolgendo il numero più ampio di personale tecnico.

L'idea di coinvolgere più soggetti è stata proprio dettata dalla volontà di svolgere un ruolo di catalizzatore per la diffusione della cultura e della formazione dell'Intelligenza Artificiale. Si è così avviato un dialogo e una collaborazione con l'Ordine Architetti, l'Ordine dei Periti e con associazioni radicate sul territorio: il Collegio degli Ingegneri e Architetti della Provincia di Pavia, che da 165 anni promuove eventi formativi e culturali per favorire lo scambio di conoscenze tra i membri (<https://www.collegioingarch.pv.it/>); Il Cibernetico, rivista elettronica di approfondimento tecnologico con sede a Pavia, focalizzata su temi come l'intelligenza artificiale, la sicurezza informatica e molto altro (<https://ilcibernetico.it/>); compVter è un'associazione culturale pavese dedicata alla promozione della storia della tecnologia e delle innovazioni emergenti. Gestisce il Ctrl+Alt Museum, un museo di retrocomputing e retrogaming visitabile su appuntamento, e organizza eventi educativi come il CoderDojo Pavia, laboratori mensili di programmazione per giovani (<https://www.compvter.it/> - <https://www.ctrlalt.museum/>).

Con questa iniziativa sono stati promossi nell'arco del 2025 un ciclo di seminari con un format fisso con l'obiettivo di fornire un quadro su:

- concetti base dell'intelligenza artificiale;
- diffusione della consapevolezza delle potenziali applicazioni dell'AI nei vari ambiti di lavoro e dei benefici che potrebbe apportare;
- sensibilizzazione sui rischi etici e promozione pratiche AI responsabili;
- sicurezza e affidabilità dei sistemi AI;
- tecnologie emergenti e utilizzabili;
- approccio all'implementazione dei sistemi AI.

Data	Relatori	Argomento
25/02/2025	Tullio Facchinetti	Evoluzione dell'Intelligenza Artificiale da Alan Turing a ChatGPT
18/03/2025	Carlo Marchisio, Davide Borghi	Applicazioni AI per l'Industria: Asset Health Monitoring e Process Monitoring
08/04/2024	Riccardo Bellazzi	Intelligenza Artificiale in Medicina: uno scenario in rapida evoluzione
06/05/2024	Marco Piastra	AI, analisi dati e modelli interpretativi
20/05/2024	Michele Festuccia di CISCO, con Luca Lironi	AI e Trasformazione digitale: viaggio nel tema e strategia italiana
03/06/2024	Roberto Marmo	AI per NPL e chatbot
24/06/2024	Edoardo Ferri e Michele Ventimiglia	AI per elaborare testo, documento, immagine con ChatGPT
08/07/2024	Tavola rotonda finale	Momento di riflessione con tutti i relatori e con l'organizzazione

scie efficacemente aspetti legati alla personalità proprio perché non ne possiede una!

L'IA presenta numerose sfaccettature: è quindi essenziale evitare eccessive semplificazioni. Si può pensare all'IA come a un Caleidoscopio. Sembrano concetti lontani, ma possono avere alcuni punti in comune:

- il caleidoscopio genera immagini complesse da pochi elementi semplici (frammenti colorati e specchi); l'IA genera risultati complessi (testi, immagini, previsioni) partendo da miliardi di dati semplici e da modelli matematici;
- ogni rotazione in un caleidoscopio crea un disegno unico e sorprendente; ogni prompt nell'IA produce risultati differenti, spesso creativi o inaspettati;
- i caleidoscopi funzionano grazie alla riflessione e alle simmetrie; l'IA cerca schemi (pattern probabilistici o determinati da regole) nei dati per generare contenuti.

L'utilizzo di un caleidoscopio è un'esperienza soggettiva e interpretativa da parte di ciascun utente, che si basa sul proprio concetto di estetica. Anche l'output dell'IA può essere soggetto a interpretazioni, soprattutto in campi quali arte

(generazione di immagini) o scrittura.

In **Figura 3** abbiamo chiesto a Chat GPT di rappresentare questi concetti.

Ma un vero ed effettivo punto in comune tra IA e Caleidoscopi è che sono entrambi strumenti che NON hanno alcuna consapevolezza di quello che stanno proponendo all'utilizzatore. Solo che un caleidoscopio si basa su poche unità di elementi ... un sistema di IA su qualche miliardo!

IL RUOLO PER IL PROFESSIONISTA

Nell'ambito professionale, l'attribuzione del giusto valore a un risultato o a un prodotto richiede sempre l'intervento di un esperto.

Se ci si concentra sul ruolo della configurazione delle macchine, è evidente come il corretto "addestramento" — cioè l'indirizzamento dei *pattern* di riferimento — richieda l'apporto di un professionista qualificato, capace di applicare in modo equilibrato conoscenze scientifiche, matematiche e tecniche per risolvere problemi pratici in uno o più settori specifici.

In questo periodo storico di grande cambiamento, dove gli stimoli ad apprendere e ad apprez-

zare le nuove possibilità offerte dalla tecnologia sono molteplici, è quindi fondamentale per gli ingegneri da un lato formarsi, dall'altro lato diffondere cultura per favorire la corretta e consapevole implementazione di questi sistemi che devono essere calati nella realtà con equilibrio e ordine.

CONCLUSIONI

In conclusione, i sistemi di intelligenza artificiale rappresentano strumenti estremamente utili e potenti, che è importante conoscere e saper utilizzare. In determinati contesti, soprattutto quelli caratterizzati da attività ripetitive o a basso impatto emotivo, il loro impiego potrà ridurre significativamente l'intervento umano.

È però fondamentale non lasciarsi fuorviare da semplificazioni e analogie proposte: i paragoni con l'intelligenza e il ragionamento umano restano solo ideali di riferimento.

***COORDINATORE COMMISSIONE INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE DI PAVIA; COORDINATORE COMMISSIONE ICT CROIL; COORDINATORE GdL SANITÀ DIGITALE C3I**
****DATA SCIENTIST E AI EXPERT, PROFESSORE A CONTRATTO DI INFORMATICA PRESSO L'UNIVERSITÀ DI PAVIA E VARI ENTI DI FORMAZIONE**

INGENIO AL FEMMINILE

L'ingegno al femminile per creare valore con le STEM

A Torino protagoniste le premiate per la presentazione del bando 2025 sull'intelligenza artificiale



DI IPPOLITA CHIAROLINI*

Lo scorso 21 maggio si è svolto il *workshop* del progetto "Ingenio al femminile" del Consiglio Nazionale Ingegneri e della Fondazione CNI presso la sala Emma Strada del Politecnico di Torino, in collaborazione con l'Ordine e la Federazione degli Ingegneri e la Federazione Piemonte e Valle d'Aosta. Un'occasione per presentare il bando 2025 dal titolo "L'intelligenza artificiale per le sfide 2050", ma che ha anche rappresentato un importante momento di riflessione, un laboratorio di conoscenza e di confronto sul ruolo delle donne nell'ingegneria italiana e sulla creazione di valore attraverso la diversità di genere. Il *workshop*, intitolato "Creatività e competenza", ha visto la partecipazione di relatori di rilievo: **Elena Maria Baralis**, Prorettrice del Politecnico di Torino; **Chiara Foglietta**, Assessora alla Transizione Ecologica e Digitale, Innovazione, Mobilità e Trasporti della Città di Torino; **Angelo Domenico Perrini**, Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri; **Remo Giulio Vaudano**, Vice Presidente vicario del Consiglio Nazionale degli Ingegneri; **Gianni Massa**, Presidente della Fondazione del Consiglio Nazionale degli Ingegneri; **Giuseppe Andrea Ferro**, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino. Tra le relatrici di spicco, anche **Ippolita Chiarolini**, Consigliera CNI con delega al progetto Ingenio al Femminile, e **Nicoletta Marchiandi Quatraro**, Responsabile Innovazione e Bandi presso la CCIAA di Torino. Sono intervenuti inoltre **Debora Fino**, Direttrice Dipartimento DISAT Politecnico di Torino, **Anna Porro** in qualità di Presidente Federazione Interregionale degli Ordini degli Ingegneri del Piemonte e della Valle d'Aosta - FIOPA, **Manuela Martini**, Vice Presidente Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino, **Manuela Appendino**, Coordinatore Commissione Clinica Biomedica dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Torino, e due vincitrici: **Elena Di Donato** - Premio 2024 "Ingenio al femminile ingegneria dell'informazione" con la tesi «Enabling the twin transition of the smes: digital paradigms of industry 4.0, lean and circular principles as enablers of sdgs

8, 9 and 12» - e **Francesca Bucchieri** - Premio 2024 "Ingenio al femminile Giulia Cecchettin per ingegneria biomedica" con la tesi «Sviluppo di scaffold elettroconduttivi in poliacrolattone/polianilina per migliorare la crescita e la maturazione del tessuto nervoso».

IL BANDO 2025 «INTELLIGENZA ARTIFICIALE PER LE NUOVE SFIDE DEL 2050»

Dopo i saluti iniziali effettuati da **Giuseppe Margiotta**, consigliere segretario del CNI, la prof.ssa **Giuseppina Vacca** ha illustrato i dettagli del bando e la tematica di quest'anno. L'evento ha affrontato temi fondamentali come la valorizzazione della professione femminile in ingegneria, evidenziando come la presenza delle donne possa rappresentare un punto di forza per aziende e organizzazioni. Si è parlato di come la diversità di genere possa contribuire alla creazione di team più innovativi, resilienti e capaci di affrontare le sfide del mercato globale. Attraverso l'analisi di dati e studi, tra cui l'indagine del centro studi CNI sull'età delle donne con laurea in discipline ingegneristiche in Italia (anno 2021), si è evidenziato come le donne laureate siano una risorsa ancora sottoutilizzata, con un tasso di presenza nel settore manageriale e tecnico pari al 13% tra gli ingegneri manager (come

indagine effettuata dal Gruppo tematico management). Il *workshop* ha anche approfondito il valore della diversità e dell'inclusione, sottolineando come queste siano strategie vincenti, supportate da evidenze empiriche e risultati scientifici. Si è discusso di come applicare questi principi nello sviluppo professionale, promuovendo ambienti di lavoro più equi, stimolanti e innovativi. La teoria dei giochi, ad esempio, è stata introdotta come strumento per comprendere le dinamiche di squadra e le decisioni strategiche in contesti misti di donne e di uomini, evidenziando punti di forza e di debolezza di ciascun approccio. Particolare attenzione è stata dedicata anche alle nuove frontiere dell'innovazione per la creazione di *start-up* e dei nuovi paradigmi, che richiedono un approccio aperto e inclusivo. Sono state presentate le attività svolte e quelle previste per favorire la creazione di valore attraverso la collaborazione tra generazioni, generi e competenze diverse, in un'ottica di crescita sostenibile e di valorizzazione del talento; in questa direzione il nuovo progetto del Consiglio Nazionale degli Ingegneri: **STEMinsieme**.

***CONSIGLIERA DEL CNI CON DELEGA AL PROGETTO INGENIO AL FEMMINILE**





www.build.it

Questa nuova edizione del Manuale arriva a venti anni dalla prima e fa seguito a una versione integrata pubblicata nel 2012, arricchita di immagini e di contenuti, frutto dell'esperienza maturata dall'Autore in un ampio arco temporale attraverso studi, progetti e interventi sull'edilizia storica monumentale e in ambito archeologico, condotti in diversi contesti territoriali in Italia e all'estero e nelle zone colpite da eventi sismici.

Il testo si rivolge a studenti, operatori e professionisti del settore con un vasto repertorio di elementi costruttivi e modelli diagnostici utili per affrontare interventi strutturali e antisismici sugli edifici storici; propone criteri, tecniche e materiali compatibili con la conservazione e rispondenti alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC 2018).

Il volume prende in esame l'organismo edilizio e le sue singole componenti strutturali (murature, volte, solai e tetti) e propone metodi innovativi per la valutazione del rischio sismico e per la progettazione attraverso il rilievo, la restituzione e l'interpretazione dei quadri fessurativi, con numerosi esempi pratici e riferimenti a opere già realizzate.

I grafici riportati nel testo (oltre 650 fra figure e disegni) accompagnano il progettista nell'approccio all'attività di restauro strutturale, risolvendo i numerosi problemi operativi che si presentano nei cantieri durante l'esecuzione degli interventi.

EXPO 2025 IN MOSTRA |

Dal modulo alla materia: da Expo 1970 a Expo 2025

Sergio Brusa Pasqué, Past Presidente CNI, fu protagonista dell'Expo 1970 di Osaka, tanto da trasformare il Padiglione Italia in un'opera pionieristica

DI GIULIA GUARNERIO*

Con l'apertura ufficiale dell'Esposizione Universale di Osaka 2025, l'Italia si appresta a raccontare ancora una volta sé stessa attraverso l'architettura, l'arte e la scienza. A 55 anni di distanza dall'Expo del 1970, ospitato proprio nella stessa città giapponese, questo ritorno rappresenta un'occasione unica per riflettere sul percorso compiuto e sul ruolo che l'ingegneria ha giocato – e continua a giocare – nel plasmare la nostra immagine nel mondo. Le Esposizioni Universali sono da sempre palcoscenico di progresso: una vetrina di innovazioni, sogni collettivi e visioni del futuro. E se l'architettura affascina per la sua forma, è l'ingegneria a garantirne sostanza, funzionalità e durabilità. È proprio grazie a questa sinergia che il **Padiglione Italia del 1970** divenne un manifesto pionieristico dell'ingegno italiano, grazie soprattutto al lavoro di un ingegnere varesino oggi da riscoprire: **Sergio Brusa Pasqué**.

Ricordiamo che Sergio Brusa Pasqué ha ricoperto prestigiosi incarichi nazionali e internazionali tra cui quello di Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI) dal 1967 al 1973, ricoprendo un ruolo fondamentale nella rappresentanza e nello sviluppo della professione ingegneristica in Italia. Durante il suo mandato, ha promosso l'innovazione tecnica e culturale, sostenendo l'evoluzione della professione in un periodo di grandi trasformazioni sociali e tecnologiche. Il suo impegno ha lasciato un'impronta duratura nel panorama ingegneristico nazionale.



1970: L'INGEGNERIA COME ARTE COSTRUTTIVA

Nel 1970 il Giappone, reduce dalla devastazione della Seconda Guerra Mondiale, si era ormai trasformato in un simbolo globale di rinascita tecnologica. L'Expo di Osaka, la prima in Asia, fu il coronamento di questo percorso: 76 paesi espositori, oltre 64 milioni di visitatori, e un tema – "Progresso e armonia per l'umanità" – che esprimeva la volontà di unire crescita tecnologica e benessere collettivo.

Il Padiglione Italia, affidato agli architetti **Gilberto** e **Tommaso Valle** con la collaborazione dell'architetto **Giovanni Giavotto**, fu progettato in stretta sinergia con l'ingegnere Sergio Brusa Pasqué, che ne curò la direzione tecnica e la realizzazione. La sua figura non fu marginale, ma centrale: fu lui a tradurre in struttura concreta una visione architettonica ambiziosa, sfidando i limiti della tecnologia dell'epoca con rigore, competenza e spirito innovatore.

Il padiglione si estendeva su una superficie di circa 6.900 m², articolata su quattro livelli in acciaio

e vetro, e si sviluppava attraverso dieci moduli: sei inclinati di 30°, quattro disposti in opposizione, creando un effetto dinamico e audace. L'uso di componenti modulari e lo slittamento dei volumi non erano solo scelte estetiche: rispondevano a precise esigenze funzionali, come la resistenza sismica e l'ottimizzazione delle sollecitazioni. È qui che emerse la mano esperta dell'ingegnere Brusa Pasqué, capace di integrare forma e funzione in modo magistrale.

Mentre il mondo celebrava l'architettura avveniristica del padiglione, pochi sapevano che dietro la sua stabilità, accessibilità e armonia spaziale c'era la mente di un ingegnere che, a Varese, nei suoi studi e cantieri, aveva già tracciato la rotta verso un'idea di costruzione sostenibile e intelligente. Il padiglione non era solo un'opera architettonica audace, ma un vero e proprio microcosmo urbano, pensato per ricreare la complessità della città contemporanea attraverso una regia sapiente di spazi, percezioni e tempi di percorrenza.



La struttura fu progettata con un doppio percorso espositivo, calibrato nei minimi dettagli: uno più breve, immediato e sintetico, concepito per offrire al visitatore una lettura rapida e unitaria degli elementi chiave; l'altro più articolato, immersivo e graduale, pensato per chi desiderava approfondire, esplorando con maggiore attenzione i contenuti esposti. Questo sistema narrativo a due livelli rispondeva a logiche di fruizione esperienziale estremamente innovative per l'epoca, e fu reso possibile proprio grazie alla precisione ingegneristica con cui furono distribuiti gli spazi e calibrati i flussi. Sergio Brusa Pasqué fu determinante anche in questa fase: la sua visione tecnica permise di coniugare esigenze funzionali e percettive, rendendo l'intero padiglione non solo visitabile, ma anche memorabile. Egli apparteneva a quella generazione di ingegneri capaci di fare da ponte tra intuizione artistica e concretezza tecnica, in un'epoca in cui il dialogo tra architettura e ingegneria si faceva ancora sul campo, tra calcoli a mano e prove strutturali reali. La sua capacità di guidare il progetto, armonizzando estetica, efficienza e sicurezza, fece del padiglione italiano uno degli esempi più innovativi dell'intera esposizione.

2025: IL RITORNO A OSAKA NEL SEGNO DELLA SOSTENIBILITÀ

Cinquantacinque anni dopo, l'Italia torna a Osaka con una nuova proposta architettonica, diversa nella forma ma altrettanto significativa nel contenuto. Il Padiglione Italia per Expo 2025, progettato da **Mario Cucinella Architects**, porta il titolo "L'Arte rigenera la Vita". Un concetto che unisce arte, cultura, saper fare e innovazione, in un'interpretazione contemporanea della Città Ideale del Rinascimento.

Qui l'"arte" è intesa nel suo significato più originario, come *techne*, ossia **capacità di creare, costruire e immaginare**. L'obiettivo è raccontare un'Italia fatta di scienza e artigianato, di paesaggi e design, di borghi e innovazione, attraverso un'esperienza immersiva e sostenibile.

Il padiglione è stato costruito interamente in legno e materiali naturali, smontabile e riutilizzabile, a dimostrazione di un cambiamento radicale nel modo di

pensare la costruzione. Non più solo forma o performance tecnica, ma etica del costruire: l'architettura si fa responsabile, adattabile, in ascolto dell'ambiente.

Composto da due volumi principali – una teca espositiva e uno spazio per le funzioni accessorie – il padiglione si presenta come un organismo aperto, permeabile alla luce e al contesto naturale dell'isola di Yumeshima. Il percorso del visitatore inizia sotto un grande portico teatrale, continua all'interno della "città" e si sviluppa lungo tre anime tematiche che mettono in scena la cultura italiana in chiave futura.

INGEGNERIA COME PONTE TRA EPOCHE

Il confronto tra i due padiglioni italiani a Osaka – 1970 e 2025 – è anche il confronto tra due idee di ingegneria: una centrata sulla sperimentazione strutturale, l'altra sul bilancio ambientale e sociale del costruire. Ma in entrambi i casi, l'ingegnere è figura chiave, mediatore tra creatività e realtà, tra visione e costruzione.

Nel 1970, Sergio Brusa Pasqué interpretò questo ruolo in modo esemplare: con il suo lavoro, trasformò un progetto utopico in un'opera concreta, innovativa e duratura, anticipando molte delle questioni che oggi sono centrali nel dibattito sull'architettura sostenibile. Il suo contributo, merita oggi di essere riscoperto come simbolo dell'eccellenza tecnica italiana e dell'importanza dell'ingegneria nel racconto della nostra identità culturale.

CONCLUSIONE

Tra passato e presente, l'Italia continua a raccontarsi attraverso padiglioni che sono molto più che semplici edifici. Sono manifesti di un'identità collettiva, frutto dell'incontro tra arte, scienza, tecnica e visione. Il Padiglione del 1970, con l'ingegneria innovativa di Sergio Brusa Pasqué, rappresentava un'Italia industriale, sperimentale, proiettata nel futuro con l'audacia del calcolo. Quello del 2025 propone un'Italia consapevole, attenta all'ambiente, inclusiva e creativa. In entrambi i casi, al centro c'è l'ingegnere: figura silenziosa ma essenziale, che rende possibile il sogno dell'architettura.

*PRESIDENTE ORDINE INGEGNERI DI VARESE

Expo Osaka 2025: innovazione, sostenibilità e inclusione

L'Esposizione Universale del 2025 si svolge a Osaka, in Giappone, dal 13 aprile al 13 ottobre 2025. Con il tema "Designing Future Society for Our Lives" (Progettare la società futura per le nostre vite), Expo 2025 mira a esplorare come l'umanità possa affrontare le sfide globali, promuovendo soluzioni sostenibili, innovazioni nel campo della salute e del benessere e la cooperazione tra le nazioni.

L'Esposizione si tiene sull'isola artificiale di Yumeshima, nella Baia di Osaka, appositamente riqualficata per l'evento. Per l'occasione è stato costruito un grande anello centrale, chiamato Grand Ring, attorno al quale si sviluppano tre distretti tematici che rappresentano i sotto-temi dell'Expo: connettere vite (Connecting Lives), potenziare vite (Empowering Lives) e salvare vite (Saving Lives). In particolare, il focus sarà sulla ricerca di soluzioni per il cambiamento climatico, l'utilizzo efficiente delle risorse naturali e il miglioramento della qualità della vita attraverso nuove tecnologie. I partecipanti saranno invitati a riflettere sulle opportunità offerte dalla digitalizzazione e dalla scienza per creare una società più inclusiva e rispettosa dell'ambiente. Questi distretti ospitano padiglioni, installazioni interattive, laboratori e spazi esperienziali dedicati a temi come l'intelligenza artificiale, la medicina del futuro, l'energia pulita, la robotica e l'inclusione sociale.

L'Esposizione è inoltre suddivisa in tre aree principali: Pavilion World, dove si trovano i padiglioni dei Paesi partecipanti e delle organizzazioni internazionali; Water World, dedicata alla prima esposizione acquatica al mondo, che ospita eventi e installazioni sull'ecosistema marino e sull'uso sostenibile dell'acqua; e Green World, focalizzata sulla vita all'aria aperta, la mobilità avanzata e le soluzioni urbane sostenibili. Expo 2025 non sarà solo una celebrazione della cultura e delle tradizioni, ma anche un'opportunità unica per esplorare il futuro delle nostre società. Si prevede che l'esposizione diventi un punto di riferimento per chi cerca soluzioni innovative e sostenibili per il mondo di domani, creando un'occasione di incontro e di dialogo tra popoli e culture diverse.



www.build.it

Questa nuova edizione dell'Opera, aggiornata a maggio 2025, recepisce sia le fondamentali innovazioni apportate al Codice dei contratti pubblici dal Decreto Legislativo 31 dicembre 2024, n. 209 ("Decreto correttivo"), sia la recente modifica - inserita dalla L. 18 marzo 2025, n. 40 - delle norme sulla Cabina di regia per l'attuazione del Codice.

Oltre al testo aggiornato del nuovo Codice dei contratti pubblici e dei relativi allegati, il volume contiene un accurato commento articolo per articolo, caratterizzato da un taglio prettamente operativo e di esemplare chiarezza espositiva, redatto da alcuni fra i massimi esperti italiani del settore.

Le caratteristiche peculiari dell'Opera la rendono uno strumento realmente indispensabile per i professionisti chiamati a confrontarsi con la nuova disciplina dei contratti pubblici.

CASI LIMITE DI PREVENZIONE INCENDI



Responsabilità e coperture assicurative

Il ruolo centrale del professionista antincendio nelle zone grigie della normativa

A CURA DI ELISABETTA SCAGLIA* E LIVIO IZZO**

La disciplina della **Prevenzione Incendi** ha fatto passi da gigante e ormai anche la normativa si è strutturata in maniera molto organica sicché, per la maggior parte dei casi, una buona formazione, un adeguato tirocinio e tanta passione, con l'ausilio del Codice Prevenzione Incendi e delle norme da esso individuate, rendono possibile effettuare la progettazione antincendio in maniera più che

adeguata. Ma le casistiche progettuali sono infinite e non sempre esistono soluzioni pienamente adeguate. In questi casi, è il **professionista antincendio**, forte della sua esperienza e competenza, a individuare soluzioni "alternative" efficaci. Ora, pur riconoscendo l'eccellente livello delle nostre normative, possono verificarsi situazioni in cui la loro applicazione risulta interpretabile o non del tutto risolutiva per il caso specifico oppure, al contrario, in cui alcune semplificazioni normative ci sembrano

non adeguatamente cautelative rispetto ai rischi potenziali. In questi frangenti, il **progettista antincendio** deve ancor più mettere in campo le proprie competenze, l'esperienza e l'inventiva, e questo comporta un'esposizione a maggiori rischi professionali, rendendo indispensabile una piena consapevolezza delle implicazioni tecniche e delle relative tutele. L'iniziativa mira a stimolare il dibattito tecnico e la crescita professionale, esplorando la frontiera di questa disciplina, ma vuole anche indagare gli aspetti

delle responsabilità connesse a queste situazioni e all'esistenza e adeguatezza delle coperture assicurative per poter svolgere la professione con serenità.

A questo fine abbiamo interpellato **Anna Manzoni**, Consulente Assicurativo Professioni Tecniche, impegnata sul terreno delle attività professionali e a cui abbiamo posto alcune domande.

- Avete riflettuto su tali casistiche e come ritenete che vadano inquadrare?
- Proponete clausole e/o polizze specifiche per coprire tali rischi?

- Avete individuato le *best practice* che deve seguire il Professionista per prevenire contenziosi?
- Che tipo di comunicazione e/o di contratto e/o di documento è opportuno condividere col cliente per chiarire come si ripartiscono le responsabilità fra le due parti?
- Quali sono i parametri di verifica che vengono applicati dalle compagnie assicuratrici in caso di sinistro?

*COMPONENTE GDL SICUREZZA, CNI

**MEMBRO COMM. SICUREZZA E PREV. INCENDI ORDINE INGEGNERI DI BERGAMO

Il programma assicurativo Racing compie 4 anni

Il programma del CNI ha superato le 10.700 polizze attive nel 2024, con una crescita del 33%. Un punto di riferimento per copertura completa e costi stabili

DI ING. SANDRO CATTÀ

Il programma assicurativo RACING di Responsabilità Professionale e Tutela Legale ad adesione volontaria del Consiglio Nazionale, gestito per il tramite della sua Fondazione, è giunto al quarto anno di attività.

Al 31 dicembre 2024 gli ingegneri che hanno aderito al programma assicurativo sono 7.562 con un numero totale di polizze attive pari a 10.744, di cui 3.847 polizze di Tutela Legale. La crescita delle adesioni, e del numero delle polizze sottoscritte, rispetto al 31 dicembre 2023, è stata all'incirca del 33% con una raccolta di premi lordi che si attesta a 4.257.000 euro.

Distribuzione territoriale e tipologia degli assicurati

Osservando la diffusione di RACING sul territorio, il 47,2 % delle polizze è stato attivato nelle Regioni del Nord, il 19,7% nelle Regioni del Centro, il 33,1 % nelle Regioni del Sud e le Isole. Delle polizze professionali il 5% è stato attivato da studi professionali o società, il 92 % da liberi professionisti, il 3 % da dipendenti della pubblica amministrazione. Per quanto riguarda quelle di Tutela Legale, il 6 % è stato attivato da studi professionali e società, l'89% da liberi professionisti e il 5% da dipendenti della pubblica amministrazione.

Il 44% degli assicurati RC Professionale ha acquistato un massimale non superiore a 500.000 euro (di questi il 20,90% sono beginners -iscritti all'albo da meno di 5 anni), che non sempre può essere considerato coerente con le crescenti complessità che caratterizzano l'esercizio della professione nei diversi settori di attività.

A tale riguardo la Fondazione CNI ha messo a disposizione alla pagina <https://www.mying.it/user/preventivo-racing> un preventivatore utile agli iscritti per calcolare in autonomia e rapidamente diverse opzioni di massimale, al fine di valutarne la differenza di costo, prima di entrare nell'area di preventivazione e acquisto sul portale di Aon, il broker aggiudicatario con gara europea del servizio di intermediazione assicurativa.



Ing. Sandro Cattà Consigliere nazionale referente del programma RACING

ANDAMENTO DEI SINISTRI NEL 2024

Il Comitato Valutazione Sinistri del programma assicurativo, costituito da rappresentanti della compagnia AIG, del Broker AON, del CNI e della sua Fondazione, si è riunito due volte nel 2024 per valutare l'andamento dei sinistri rilevati al 30 settembre 2024. I sinistri in gestione sono 233, di cui 70% presenta una richiesta danni stragiudiziale o giudiziale da parte della controparte. Si conferma la predominanza di richieste danni per perdite patrimoniali piuttosto che per danni materiali/lesioni, correlate principalmente ad attività di progettazione, direzione lavori, sicurezza. Si osserva, in particolare, un aumento della sinistrosità nell'attività della consulenza tecnica/perizie. Sul totale delle posizioni Rc aperte per sinistri (233), con un reclamato complessivo di circa 11.000.000 euro, il 65% è composto da richieste di risarcimento per danni patrimoniali (senza danni materiali).

RIFLESSIONI SUL MERCATO ASSICURATIVO

Alcune compagnie attive nel mercato RC professionale escludono la copertura assicurativa relativa ai danni patrimoniali, in cambio di una riduzione del premio. Questa tendenza è molto preoccupante perché in tali circostanze gli Ingegneri non godono di una reale copertura rispetto al proprio profilo di rischio.

Anche questa circostanza rafforza la convinzione di aver lanciato un servizio di assicurazione professionale, RACING, che si conferma il benchmark del settore sia per l'ampiezza delle coperture (che includono quelle per i danni patrimoniali) che per il costo competitivo, il quale rimarrà immutato fino alla scadenza dell'affidamento alle Compagnie assicuratrici (2027). Altre convenzioni di RC professionale oggi in essere hanno invece subito variazioni significative di costo, per le mutate condizioni del mercato assicurativo e finanziario.

*CONSIGLIERE NAZIONALE REFERENTE DEL PROGRAMMA RACING

La responsabilità del professionista antincendio

Come proteggere il professionista antincendio tra complessità normative, rischi professionali e coperture assicurative

DI ING. ANNA MANZONI*

Tra le diverse attività professionali dell'ingegnere, la prevenzione incendi è senza dubbio una tra le più complesse e impegnative, esponendo il professionista a rilevanti responsabilità non solo civili ma anche amministrative e penali. Da questa attività dipende infatti la sicurezza di edifici pubblici e privati e l'incolumità delle persone che vivono e/o lavorano al loro interno.

Le conseguenze di errori, negligenze e/o omissioni nello svolgimento di un incarico professionale in questo ambito possono essere particolarmente rilevanti e significative perché, nella maggior parte dei casi, si verificano danni materiali di notevole entità (un incendio, quando non distrugge completamente l'immobile, ne compromette comunque la stabilità con la necessità di onerosi interventi di ripristino) e ingenti danni patrimoniali (come l'interruzione di attività e/o il mancato guadagno), ma non solo.

Un incendio può causare, purtroppo, anche la perdita di vite umane.

Un errore nella valutazione del carico d'incendio, nella progettazione di un impianto, un'omissione nella valutazione di un rischio o una dimenticanza nella predisposizione di una SCIA, possono avere ripercussioni molto gravi ed essere la causa di danni davvero molto importanti.

Per questo motivo un'adeguata copertura assicurativa diventa elemento fondamentale e imprescindibile per tutelare i tecnici che operano in questo settore dalle spiacevoli conseguenze di eventuali responsabilità professionali e permettere loro di lavorare con la necessaria serenità.

RESPONSABILITÀ CIVILE PROFESSIONALE

Ricordiamo che la responsabilità civile professionale insorge nel momento in cui l'ingegnere non abbia adempiuto all'obbligazione professionale caratterizzata da diligenza, prudenza e perizia, doveri che, nel settore della Prevenzione Incendi, ancor più che in altri ambiti professionali, sono elevati alla massima potenza (si pensi, ad esempio, alla necessaria "prudenza" nell'individuazione delle soluzioni proprio nei casi limite in cui le norme non diano indicazioni sufficientemente chiare ed esaustive).

La polizza RC Professionale, obbligatoria per i liberi professionisti iscritti all'albo ai sensi della L.14/09/2011 n.148 e del relativo regolamento D.P.R. n.137 del 07/08/12, è la prima fondamentale tutela del professionista antincendio, essendo finalizzata al risarcimento delle perdite finanziarie subite da terzi conseguenti a danni la cui responsabilità sia riconducibile a un errore/negligenza/omissione professionale.

Affinché la tutela sia effettivamente efficace, occorre però che la polizza sia concretamente operativa nella fattispecie di sinistro relativa all'attività di prevenzione incendi e per il ruolo specifico svolto dal professionista, circostanza che non si deve mai dare per scontata e che invece spesso l'assicurato verifica solo nel momento in cui si trova nella concreta necessità di attivare la copertura, quando ormai è troppo tardi per porre rimedio a eventuali carenze nelle garanzie sottoscritte.

CARATTERISTICHE DELLA POLIZZA RC PROFESSIONALE

La prima discriminante è relativa alla tipologia di polizza da stipulare: è assolutamente necessario scegliere una polizza di tipo "all risks" in luogo delle tradizionali polizze "a rischi nominati" che garantiscono solo quanto espressamente "nominato" nel testo di polizza con conseguenti gravi deficit di copertura.

Di seguito gli altri elementi fondamentali da verificare:

- copertura dell'attività "prevenzione incendi" con riferimento a tutti i possibili ruoli professionali svolti (progettista, DL, consulente, certificatore, perito ecc). Nelle polizze all risks sono normalmente incluse tutte le attività e tutti i ruoli per i quali il professionista sia abilitato;
- copertura di qualsiasi tipologia di danno: corporale, materiale, patrimoniale e non patrimoniale;
- copertura dei danni consequenziali (che nel caso di un incendio possono essere anche più rilevanti dei danni diretti);
- massimale adeguato al rischio (valutato con l'aiuto dell'intermediario assicurativo

Reati per il professionista antincendio

Solo a titolo meramente esemplificativo, di seguito alcuni dei reati in cui può incorrere il professionista antincendio:

- omicidio colposo (art. 589 c.p.);
- lesioni personali colpose (art. 590 c.p.);
- disastro colposo (art. 449 c.p.);
- falso ideologico in atto pubblico (art. 479 c.p.).

in base alla tipologia e rilevanza dei lavori svolti e alla tipologia di clientela) verificando l'assenza di sotto limiti di indennizzo (ovvero riduzioni del massimale di polizza per specifiche garanzie o per tipologie di danni, come, ad esempio, i danni patrimoniali);

- assenza di scoperti (ovvero percentuali del danno che rimangano in capo all'assicurato in caso di sinistro) e franchigie contenute;
- retroattività operativa dall'inizio dell'attività professionale (nell'ambito della prevenzione incendi, un errore/omissione professionale può emergere anche a distanza di molto tempo) e possibilità di stipula della postuma decennale;
- copertura della responsabilità solidale nel caso di condanna solidale con altri soggetti che risultino insolventi;
- copertura della colpa grave, ovvero della grave negligenza, grave imprudenza e grave imperizia (l'art.1900 del c.c. vieta la copertura assicurativa del dolo ma consente la copertura della colpa grave con patto speciale, quindi deve essere espressamente prevista in polizza).

In una vera polizza *All Risks* tutte le caratteristiche elencate dovrebbero essere garantite di default (ma è sempre bene verificare), mentre in una polizza "a rischi nominati" le verifiche andrebbero estese anche a moltissimi altri fattori che sarebbe impossibile elencare in modo esaustivo (ad esempio, le garanzie relative al "mancato rispetto delle norme" e alla "mancata rispondenza dell'opera all'uso"): per questo se ne sconsiglia assolutamente la stipula.

RESPONSABILITÀ PENALE

Come accennato in apertura, però, oltre alla responsabilità civile il professionista antincendio deve porre estrema attenzione anche alla responsabilità penale.

Mentre la responsabilità civile ha come conseguenza l'obbligo al risarcimento del danno ingiustamente causato a terzi ed è trasferibile (è ciò che avviene con la stipula della

polizza RC Professionale con la quale il professionista trasferisce l'obbligo al risarcimento del danno all'assicuratore nei limiti e alle condizioni precisate nel contratto assicurativo), la responsabilità penale ha come conseguenza una pena detentiva (la reclusione o l'arresto) o una pena pecuniaria (la multa o l'ammenda) che, come è facile intuire, non sono trasferibili a un assicuratore (in particolare le compagnie sono impossibilitate per legge a coprire multe, ammende e sanzioni amministrative direttamente inflitte all'assicurato perché ciò annullerebbe o diminuirebbe l'effetto sanzionatorio dei provvedimenti stessi)

L'unica tutela assicurativa per il professionista in ambito penale è quindi la stipula di una **polizza di Tutela Legale** che garantisca il pagamento delle spese di difesa nei procedimenti penali (sin dal primo avviso di garanzia) e delle spese per l'opposizione a sanzioni amministrative direttamente inflitte all'assicurato.

IL DISCIPLINARE DI INCARICO

Dal momento che la disciplina della "prevenzione incendi" prevede il coinvolgimento, per uno stesso intervento, di diverse professionalità, ciascuna con la propria competenza specifica (dal certificatore, allo strutturista, all'impiantista, etc.), dal punto di vista contrattuale, il professionista può tutelarsi precisando nel disciplinare di incarico, in modo molto chiaro, i limiti del proprio mandato, al fine di circoscrivere il più possibile i confini della propria responsabilità e chiedere l'estromissione da un eventuale contenzioso in base alla tipologia della problematica riscontrata. Attenzione invece agli obblighi volontariamente assunti dal professionista nel disciplinare di incarico. Le polizze RC Professionali, infatti, coprono la responsabilità civile derivante, come già precisato, dall'obbligo di diligenza, prudenza e perizia previsto dalla legge (obbligo di natura extracontrattuale), ma non gli obblighi che il professionista dovesse assumersi volontariamente nel disciplinare di incarico e che non avrebbe avuto in assenza di tale contratto, come per esempio tempistiche di esecuzione dell'incarico non previste dalla legge, penali o impegni a raggiungere risultati specifici (nonostante la distinzione non sia più così netta, l'obbligazione professionale resta fondamentalmente "di mezzo" e non "di risultato").

CONCLUSIONE

Per concludere, se è vero che, per evitare implicazioni civili e penali, è fondamentale che il professionista antincendio operi con particolare diligenza, prudenza e perizia, con un aggiornamento formativo continuo e nel rigoroso rispetto delle normative, è altrettanto vero che una copertura assicurativa adeguata resta un prezioso e indispensabile paracadute in caso di imprevisti e, dal momento che scegliere la copertura giusta richiede una comprensione approfondita delle condizioni di polizza, risulta altrettanto fondamentale affidarsi a un intermediario assicurativo specializzato nel settore delle professioni tecniche, che sia in grado di fornire la dovuta consulenza e assistenza in fase di stipula ma anche e soprattutto in caso di sinistro.

*CONSULENTE ASSICURATIVO PROFESSIONI TECNICHE



Ing. Anna Manzoni, Consulente Assicurativo Professioni Tecniche





Ingegneria e innovazione: verso un monitoraggio industriale sempre connesso

Soluzioni mobili e XR per ottimizzare la produzione, ridurre i downtime e garantire la sicurezza degli impianti

DI ING. GIUSEPPE DI GIOIA E
ING. LORENZO LA ROCCA

Le innovazioni tecnologiche, e informatiche in particolare, si stanno diffondendo in modo assai rapido nei vari settori industriali sotto l'impulso della crescente diffusione delle tecnologie di IA, della relativa facilità di integrazione nei sistemi legacy dei sensori IoT (*Internet of Things*) e dei finanziamenti che, in varia natura, determinano l'innalzamento - non sempre ben governato soprattutto sotto gli aspetti legati alla sicurezza - degli standard e dei livelli di maturità tecnologica. Molti investimenti si concentrano sempre di più sull'ottimizzazione dei processi di produzione, sulla garanzia dell'affidabilità delle apparecchiature e sul mantenimento della sicurezza operativa. In molti casi reali, gran parte del *downtime* e dei cali di produzione sono attribuibili a informazioni insufficienti o in ritardo riguardo lo stato di salute delle macchine e delle apparecchiature; mentre i metodi tradizionali di monitoraggio spesso fanno affidamento su *manual data collection* o sono comunque confinati su sistemi *on-premises* che mancano delle caratteristiche e delle funzionalità per supervisionare e supportare adeguatamente le decisioni nei momenti critici con la velocità e la tempestività richieste. Di conseguenza, gli operatori e i tecnici potrebbero accorgersi dei problemi solo quando hanno già avuto un impatto sulla produzione, il che porta a costosi interventi di manutenzione e a *downtime* non pianificati.

In risposta a queste sfide, le soluzioni di monitoraggio basate su dispositivi mobili sono emerse come un modo potente per portare dati in tempo reale, opportunamente collezionati e presentati, direttamente nelle mani del personale dell'impianto e dei livelli di *management*.

MONITORAGGIO REAL-TIME

L'obiettivo che ci siamo posti è stato quello di presentare un prototipo di applicazione android per il monitoraggio *real-time* dei parametri dei processi industriali, utilizzando soprattutto quello che

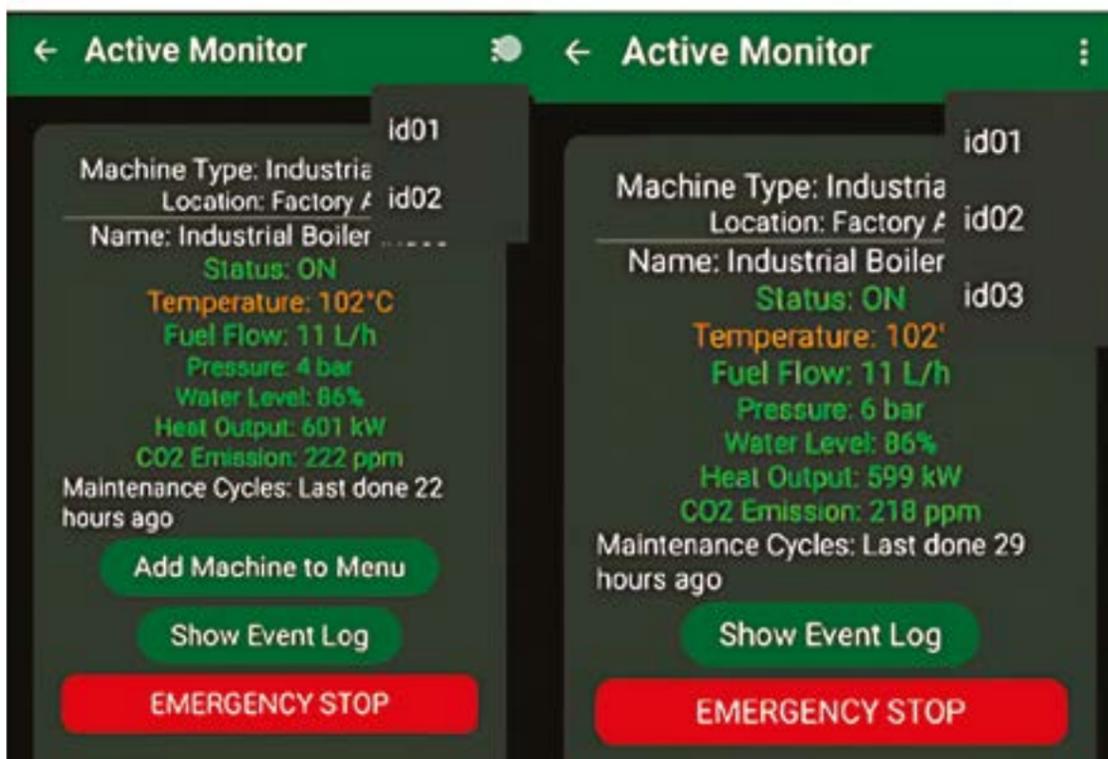


FIGURA 1



FIGURA 2

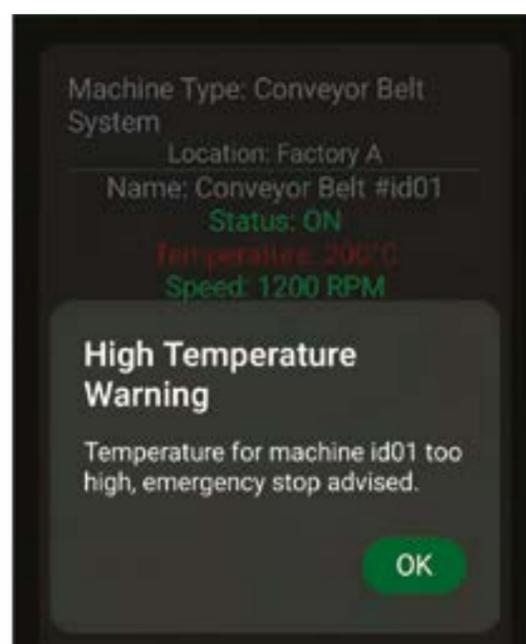


FIGURA 3

è, senza discussione, il protagonista dell'ultimo decennio, ovvero lo *smartphone*. Da qui nasce l'idea di avere questo tipo di applicazione su dispositivi aziendali e personali, ovviamente previa autorizzazione e adottando misure di sicurezza adeguate. L'app utilizza, per ora, una fase semplice e veloce di riconoscimento delle macchine tramite lettura di QR code a loro associati, tramite una richiesta HTTPS al server SCADA che supervisiona il ciclo di produzione, ad esempio utilizzando la libreria android

`OkHttp` (<https://square.github.io/okhttp/>) con l'invocazione:
`Request.Builder().url("https://scada-server.com/machine?id=12345"+"/date").build();`
`Call call = client.newCall(request);`
`Response response = OkHttpClient().newCall(Request.Builder().url(scannedUri).build()).execute();`

Ovviamente non ha sempre senso scannerizzare un QR code per accedere alle informazioni *real-time* provenienti dalle macchine, soprattutto se si vuole farlo a distan-

za. Ogni utente autorizzato avrà, infatti, a disposizione l'opzione di salvataggio del codice identificativo delle macchine tra i preferiti, salvando la richiesta HTTPS localmente sul dispositivo, come mostrato in **Figura 1**.

L'applicazione idealmente dovrebbe connettersi con metodologie compatibili con l'architettura SCADA disponibile, però una soluzione specifica per un numero ragionevole di architetture può essere implementata. Oltre alla visualizzazione delle metriche dei

parametri fisici sotto monitoraggio, particolare attenzione è stata data anche agli aspetti legati alla sicurezza, proprio perché l'app è pensata anche per dispositivi personali. È possibile accedere a una vista dei *log* più recenti, relativi, ad esempio, alle operazioni per interventi tecnici, malfunzionamenti e accensione/sospensione dei macchinari (**Figura 2**). In caso di *alert* per il verificarsi di condizioni anomale di funzionamento, il *client* avviserà l'utente per valori fuori soglia o situazioni critiche. In questo caso l'operatore potrà fermare la macchina da remoto direttamente dal *client* (**Figura 3**).

ESPANSIONI XR

Un altro dei vantaggi di avere un *client* android risiede anche nella semplice espandibilità grazie alla disponibilità dei vari moduli sia proprietari di Google che di terze parti. Il prototipo del *client* prevede ora una nuova fase di sviluppo per l'implementazione di un'espansione in ambito XR (realtà estesa). Questa espansione può offrire all'operatore una visualizzazione più immersiva dei dati, attività di *training* avanzati e una migliore interazione operativa. Grazie ai più recenti dispositivi XR, sarà infatti possibile interagire senza l'uso obbligatorio di *controller* fisici, ma semplicemente tramite gesti delle mani o, per quelli più avanzati, con navigazione tra i menù che impieghino moduli per l'*eye-tracking* (ad esempio, prodotti come il Meta Quest 3, Meta Quest Pro e Meta Orion AI) e, in questo caso, l'operatore potrà avere una o entrambe le mani libere per altre attività connesse. Uno degli aspetti più cruciali rimane sempre la sicurezza: è fondamentale prevenire accessi non autorizzati, attacchi informatici e prevenire vulnerabilità dei PLC o del Server. L'app garantisce una fase di autenticazione sicura, un controllo degli accessi in base ai ruoli e protezione delle comunicazioni tramite una VPN aziendale. Il codice sorgente completo di questo prototipo, inclusi i dettagli di implementazione, è ospitato su GitHub e può essere consultato al seguente link: <https://github.com/LorenzoLaRocca/ActiveMonitoring>.

TESTO UNICO PER LA SICUREZZA

DLgs 9 aprile 2008, n. 81
e successive modifiche e integrazioni

quattordicesima edizione

Aggiornato a marzo 2025 con la Legge 13 dicembre
2024, n. 203 (collegato lavoro)

**Nuova
Edizione**

www.build.it

La quattordicesima edizione del TU Sicurezza, aggiornata a marzo 2025, contiene tutte le ultime novità in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. Questa edizione include infatti le nuove disposizioni introdotte dalla Legge 13 dicembre 2024, n. 203 (collegato lavoro) che ha recato significative modifiche alle norme sulla sicurezza del lavoro, con particolare riguardo per la disciplina delle visite mediche.

Un dettagliato indice analitico-alfabetico consente di individuare agevolmente le prescrizioni relative agli articoli del Testo Unico.

Validazione dei modelli: autonomia e approcci non uniformi

Intervista all'Ing. Antonio Piccinini, certificato BIM Manager e BIM Coordinator

DI ING. LIVIO IZZO*

Nell'intervista di oggi abbiamo l'opportunità di un approfondimento duplice: da una parte il tema della Validazione dei Modelli, e dei progetti, e dall'altra il tema organizzativo di un *freelance* che si rapporta e collabora con diverse organizzazioni costituendo il tessuto connettivo del nostro mercato professionale.

Il concetto di Validazione implica concettualmente una misurazione e/o una conformità a regole generali e cogenti o a clausole contrattuali. Di fatto oggi, come d'altronde anche nel campo del 2D, sappiamo che la normalizzazione, nel campo delle regole grafiche e di completezza e di adeguata definizione dei progetti tecnici nelle costruzioni, è sempre stata modesta e i modelli BIM si inquadrano negli stessi limiti che però possono – e in alcuni ambiti devono – essere colmati con capitoli tecnici contrattuali: in primis il Capitolato Informativo.

Su entrambi i temi abbiamo dialogato, e lo ringraziamo, con l'Ing. **Antonio Piccinini**, certificato *BIM Manager* e *BIM Coordinator*, sicuramente uno dei professionisti in Italia più coinvolto nell'attività di Validazione dei Modelli.

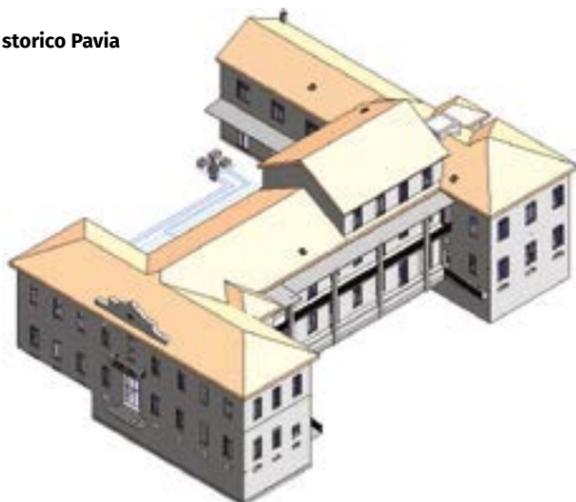
Ing. Piccinini, per inquadrare la sua attività, può dirci qual è il suo mercato? Sia come zona geografica, che come tipologia di realizzazione e tipologia di applicazione dove è più adatto e congeniale la sua competenza e perché?

Le mie attività di consulente BIM hanno avuto una diffusione geografica che rispecchia, nel tempo, la diffusione del BIM in Italia. Come accade per tutte le attività economiche del nostro Paese, il Nord Italia è stato sicuramente trainante. I primi bandi BIM risalgono già al 2016, nel Comune di Milano. A livello tipologico, mi sono capitate commesse di diversa natura, dalle gallerie agli edifici scolastici, sia per enti pubblici che per committenti privati. Questi ultimi sono quelli con i quali ho iniziato a collaborare già diversi anni fa.

Può delineare le sue competenze, l'eventuale appartenenza stabile a organizzazioni, le diverse tipologie di suoi clienti e il tipo di collaborazione che ha nei diversi casi?

Sono un libero professionista e svolgo attività di consulenza BIM per aziende private e pubbliche; sono anche socio di una società di ingegneria e architettura, Officine Diciotto. La mia attività prevalente, in questi ultimi anni, è stata quella della formazione e dell'implementazione della metodologia BIM. L'obbligatorietà ha sicuramente dato una forte spinta a questo tipo

Palazzo storico Pavia



di consulenza. Poi, come spesso accade, la società che ho formato mi contatta per aiutarla nella gestione della commessa BIM acquisita: ad esempio, per coordinare i *BIM Specialist* oppure per supportarli nella preparazione dell'Offerta di Gestione Informativa per una gara.

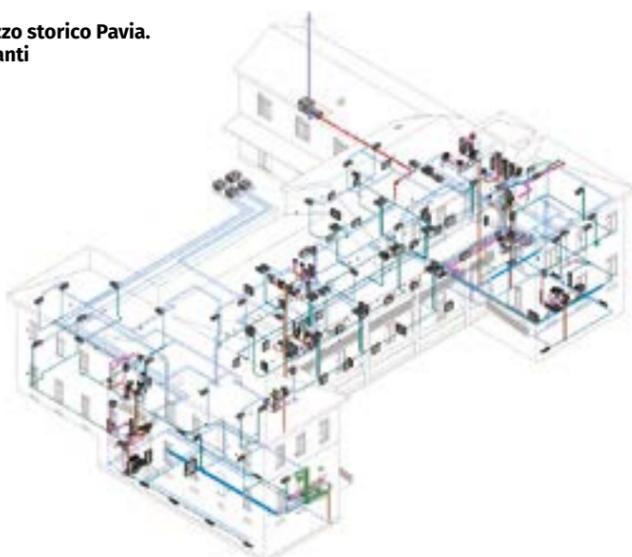
Qual è il processo graduale che porta a sviluppare la collaborazione con un Cliente?

Graduale non è la parola più appropriata perché la commessa è sempre urgente, ma a parte l'ironia, credo che la fiducia e la professionalità la si costruisca con il tempo, e i percorsi formativi e implementativi del BIM sono fondamentali per dimostrare le proprie competenze al cliente.

Può descrivere il flusso operativo di un suo intervento? In particolare i ruoli e/o le attività che svolge in prima persona e quelli per cui si interfaccia con realtà esterne nella filiera?

Non c'è un flusso operativo standard, dipende dal ruolo che ricopro nel processo BIM e dalle competenze che mi vengono richieste. Per fare un esempio, in alcune commesse in cui ho avuto il ruolo di *BIM Manager* per aziende poco strutturate in ambito BIM, ho dovuto provvedere anche alla creazione, attraverso consulenti esterni di mia fiducia, di un "*BIM Team*" che producesse i modelli informativi richiesti

Palazzo storico Pavia. Impianti



dalla commessa. Essendo responsabile di quanto veniva prodotto, spesso mi occupavo anche di attività più operative, come l'esportazione dei modelli IFC dai software di *BIM Authoring*; attività che dovrebbe essere normalmente demandata allo *Specialist*. Tuttavia, quando non esiste una struttura operativa stabile, preferisco svolgere io stesso questo tipo di compiti.

Quali delle sue attività vengono gestite in BIM e quali con tecniche più tradizionali?

Oramai tutte le mie attività professionali riguardano il BIM. C'è anche da dire che non esiste un vero e proprio "BIM sì" o "BIM no": ci sono vari livelli di maturità BIM. Le norme UNI 11337, ad esempio, ne individuano cinque. Ritengo importantissimo definire in quale livello, da 0 a 4, collochiamo la commessa.

In che anno ha iniziato a interessarsi di BIM e quali vantaggi potenziali ha percepito per la sua professione o comunque quali sono state le spinte a BIMizzarsi e gli aneddoti e/o le occasioni in cui è stato piantato il primo seme?

Ho iniziato ad avvicinarmi al BIM quando ancora non si usava chiamarlo così. Dovendo indicare una data, posso dire che ho iniziato a usare il software Revit già dal 2006. In

seguito, ho dovuto abbandonarlo perché lavoravo per un'impresa e la produzione era interamente in CAD. Successivamente, appena ne ho avuto la possibilità, ho ripreso a utilizzarlo con continuità. La motivazione, lo dico scherzando – ma nemmeno troppo – è che sono pigro; software come Revit, o simili, evitano di dover rifare tantissime attività ripetitive e noiose durante la produzione degli elaborati.

Quale segmento e/o tipologia della sua attività è stato BIMizzato per primo e con quali aspettative? E quale per ultimo e con quale grado di completezza?

Sicuramente, la produzione di elaborati grafici è il primo prodotto tangibile che si ottiene utilizzando strumenti di *BIM Authoring*. Non riesco a indicare un "ultimo", poiché sono sempre alla ricerca di strumenti e metodi che possano aumentare l'efficienza e la produttività del nostro lavoro.

Come è arrivato al primo progetto di implementazione e come è organizzato oggi in merito all'applicazione ed allo sviluppo della tecnologia BIM based?

Come già detto precedentemente, una delle prime commesse in BIM, e intendo BIM come lavoro collaborativo con altri team e modelli condivisi, l'ho avuta partecipando a dei bandi del Comune di Milano nel 2016. Prima di allora, usavo gli applicativi solo come strumenti produttivi personali, nel lavoro di tutti i giorni.

Che tipo di formazione ha seguito e con quale processo ha individuato i suoi formatori?

Sono stato autodidatta, ma poi ho capito che non bastava; dovevo fare un passo in avanti, soprattutto per confrontarmi con altri e capire il grado di conoscenza che già possedevo. Le aziende che offrivano formazione in BIM oltre dieci anni fa non erano molte; quelle che avevo selezionato dimostravano requisiti ed esperienze consolidate.

Sono cambiate, con la digitalizzazione, le sue tipologie di attività professionali o si sono semplicemente evolute sul piano tecnologico? E ha notato analoghi cambiamenti anche nell'organizzazione delle realtà con cui collabora? È più frequente che un'organizzazione abbia la competenza di verifica di un modello al proprio interno o fuori?

La professione è notevolmente cambiata; prima si pensava solo al progetto e alla produzione della documentazione che lo rappresentasse, mentre ora l'attenzione è rivolta all'oggetto che rappresenta il progetto, ovvero il modello, e a come esso è stato prodotto.

Faccio un esempio banalissimo. A qualcuno prima importava se nel disegno CAD c'erano due linee sovrapposte? Sicuramente no. Ora, invece, avere due entità sovrapposte nel modello, oltre a essere un errore grave, è un problema che deve essere individuato e risolto durante l'attività di verifica e validazione. Riguardo alla seconda domanda, diciamo che dipende molto dal livello di maturità BIM raggiunto dall'organizzazione.

Ritengo che tutte le organizzazioni che lavorano in BIM, a breve, dovranno, anzi devono, effettuare le verifiche, che ricordo sono e saranno contrattuali.

Quali sono stati i fattori, interni o esterni, determinanti e/o favorevoli e/o frenanti nei confronti della sua BIMizzazione?

Gli aspetti frenanti risiedevano nelle organizzazioni per le quali ho svolto la mia attività. Inutile nascondere, il BIM fa paura, nessuno lo voleva e, tuttora, in molti non lo vogliono. L'aspetto favorente è stato sicuramente l'obbligatorietà, senza di essa, non avrei mai impostato la mia attività esclusivamente sulla metodologia BIM.

L'appartenenza a una società Cooperativa ha avuto un ruolo nel suo percorso di BIMizzazione? E con quale criterio differenzia una commessa fra freelance e socio cooperatore?

L'appartenenza alla Cooperativa non ha avuto un ruolo nella mia "BIMizzazione", è stato piuttosto il contrario. Il mio ruolo all'interno della Cooperativa, infatti, è quello di implementarne i processi BIM. Riguardo alla seconda domanda, dipende dalla tipologia di commessa e dalla struttura necessaria. Le commesse che ho portato in Cooperativa sono state quelle in cui era richiesta una pluralità di competenze e un approccio multidisciplinare, che rappresenta anche uno dei punti di forza della Cooperativa stessa.

Nelle organizzazioni con cui si interfaccia, a monte o a valle, c'è sempre una competenza BIM o le capita di collaborare anche con chi ha maturità digitale nulla? In particolare, nella PA, trova gli uffici del RUP adeguatamente formati per il BIM?

Purtroppo, la competenza BIM nelle Pubbliche Amministrazioni, in linea generale, è ancora molto bassa, e molti enti stanno iniziando a formarsi solo ora. Esistono però stazioni appaltanti particolarmente virtuose, come l'Agenzia del Demanio, ad esempio, per la quale ho svolto molti progetti dove ho riscontrato in essa, competenze BIM decisamente elevate, con personale molto preparato e competente.



Building Information Modeling

Con quali processi di interazione e con quali modelli e/o modalità di comunicazione?

Riprendendo l'esperienza con l'Agenzia del Demanio, lo scambio dei modelli deve avvenire attraverso una piattaforma di condivisione di loro proprietà, UpDate.

Confesso di averci "litigato" un po', ma ho anche avuto scambi più tradizionali con i loro responsabili BIM, proprio per alleggerire e snellire il processo approvativo prima di passare tramite UpDate.



Ing. Antonio Piccinini, certificato BIM Manager e BIM Coordinator

messo a disposizione degli IDS.

Ha sviluppato un suo ACDAT/ CDE oppure si adegua di volta in volta al CDE già presente nelle fasi precedenti del flusso progettuale, ad esempio, quello del Team di Coordinamento e/o dell'Organismo di Valutazione?

Predispongo degli AcDat quando il mio ruolo è quello di coordinare una commessa in BIM e lo taro agli obiettivi di commessa e al livello di implementazione del Team, tendenzialmente il mio approccio è quello di tenere bassa l'asticella e di alleggerire le procedure BIM.

Come avviene il processo di valutazione e validazione di un modello BIM? Quali sono i riferimenti normativi e quali i riferimenti contrattuali?

L'elemento di valutazione principale è rappresentato dal Piano di Gestione Informativa (pGI), che deve essere rispettato e che costituisce, tra le varie cose, il "libretto di istruzioni" dei modelli informativi. Senza di esso, mancano le regole che devono poi essere oggetto di verifica e validazione.

A breve, si spera, arriveranno, allegati al pGI, i file in formato IDS (*Information Delivery Specification*), che saranno fondamentali per la verifica e la validazione dei modelli, in particolare per quanto riguarda la parte informativa.

Al momento, però, non mi è ancora capitato di lavorare su commesse in cui la stazione appaltante abbia

Quanti e quali tipi di software utilizza per questa attività? È necessario l'uso di plugin specifici e quali, oggi, per le sue applicazioni ed in quali ambiti li ha trovati maggiormente efficaci?

Non uso un software specifico, ma diversi, in quanto cerco sempre di trovare il processo più efficiente. Se devo fare dei nomi, uso Revit, Naviswork e BIMCollab, insieme a dei plugin come Dynamo, BIM Interoperability Tools o anche dei workflow attraverso fogli di calcolo. Ho anche iniziato a studiare Python e le librerie IfcOpenShell che sicuramente mi darà maggiore versatilità nel crearmi algoritmi che mi consentano di fare delle analisi personalizzate o di non legarmi a software specifici.

Quali sono i presupposti contrattuali per rendere fluido il processo di validazione, dall'individuazione dei requisiti progettuali, alla verifica della loro implementazione esaustiva in fase di modellazione ed alla fase finale del processo da parte del committente?

La scrittura, da parte della stazione appaltante, di un CI concreto e finalizzato alla commessa, che richiami in modo chiaro ad eventuali Linee Guida aziendali dell'Ente.

Senza chiarezza è davvero complicato avere criteri di modellazione e quindi verifica. In assenza di tali informazioni si generano ambiguità

anche pericolose che possono innescare richieste di modellazione da parte della SA non contrattualizzate.

È richiesta anche la validazione di un modello as built rispetto al modello progettuale?

Sono molto sincero, i modelli ricevuti fino ad oggi, che arrivavano da una fase precedente, erano veramente inutilizzabili e totalmente inaffidabili. Questo è dovuto a due fattori, il primo che la maggior parte dei modelli erano stati prodotti senza CI che specificasse i requisiti; la seconda è la mancanza di una verifica e validazione nella precedente fase. In soldoni, i modelli venivano consegnati senza nemmeno essere stati aperti e visualizzati da qualcuno. Questo perché, inutile nascondersi, le SA al momento, non capiscono o non apprezzano interamente l'importanza che ha l'applicazione della metodologia BIM.

Che caratteristiche specifiche deve avere un modello che sia soggetto alla validazione formale?

Le specifiche devono essere contenute nel CI che può anche rimandare a Linee Guida aziendali. In genere sono requisiti di tolleranza per la Clash Detection e requisiti informativi ovvero Proprietà specifiche per le Entità del modello.

Vengono di solito previsti diversi livelli di compliance del modello con diversi deterrenti e/o penali e/o conseguenze inversamente proporzionali alla conformità?

Come in tutte le risposte che ho dato, dipende molto dalla maturità BIM della stazione appaltante (SA) e da ciò che viene richiesto.

In molti progetti, i modelli non vengono accettati se non superano una determinata soglia di validazione, quantificata in percentuale rispetto ai requisiti. Ad esempio, cito ancora UpDate, la piattaforma del Demanio con la quale non è possibile caricare i modelli se non si raggiunge almeno il 90% di conformità, e di

conseguenza non si può procedere con determinate attività, come, ad esempio, il collaudo dell'opera. In un altro caso, se non venivano consegnati modelli corrispondenti agli stati di avanzamento lavori (SAL), la SA non avrebbe emesso i pagamenti all'impresa esecutrice.

Che grado di flessibilità deve avere l'attività di Validazione per adattarsi alle varie tipologie di modelli che senz'altro arrivano dai diversi attori?

Nella fase di implementazione della metodologia a livello nazionale, credo sia sempre necessario un po' di buon senso, evitando di essere troppo rigidi con regole e requisiti. È proprio per questo che, in precedenza, suggerivo di inquadrare il livello di maturità BIM secondo le norme UNI 11337. Tuttavia, al netto di questo, trovo insensato fermare un paio di proprietà non valorizzate in qualche elemento del modello.

Bisogna anche ricordare che i requisiti vanno saputi scrivere, ecco perché le stazioni appaltanti devono innalzare le proprie competenze BIM e imparare a richiedere i requisiti del modello nel modo più opportuno.

Quali competenze e/o risorse, anche software, occorre avere per validare modelli di diverse discipline in diverse fasi del processo? E anche per diverse tipologie di intervento come nuova costruzione, ristrutturazione, manutenzione straordinaria etc.? Ci sono già esperienze e strumenti, in questo campo, basati sull'Intelligenza Artificiale?

È necessario saper utilizzare un software di *Checking*, come Naviswork o Solibri o tanti altri che ci sono sul mercato, inoltre bisogna anche saper leggere un CI/pGI per poi convertire tali richieste in regole da dare in pasto al proprio software di *Checking*. È anche importante avere una buona conoscenza dello Schema IFC. Altre competenze, non scontate, sono quelle tecniche legate all'ingegneria e ai sistemi costruttivi. Spesso accade che, nell'analisi delle interferenze, sia necessario filtrare

opportunamente alcuni sistemi edilizi per escluderli dalla ricerca delle interferenze geometriche. Avere conoscenze di cantiere poi non guasta sicuramente.

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

Oggi la nostra professione richiede sempre più una specializzazione in ambiti specifici. L'ingegnere tuttotfare di qualche anno fa, a mio avviso, è ormai una figura superata. Io ho scelto di specializzarmi nel BIM e svolgo la mia attività esclusivamente grazie a queste competenze.

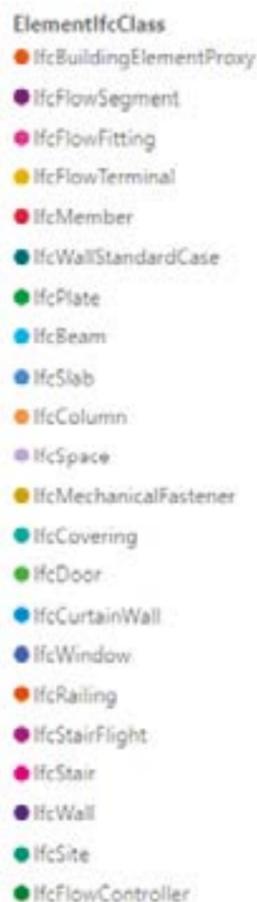
Ha qualche aneddoto o situazione particolare che sia rappresentativa dello stato dell'arte del mercato in questa attività?

Mi è capitato di dover validare dei modelli informativi di una gara vinta da un Operatore Economico che aveva offerto il BIM in fase di gara come migliororia e quindi non vi era nessun CI a base di gara o requisito da parte della SA. L'affidatario inoltre aveva offerto di produrre un pGI e che sarebbe stato parte contrattuale e per me, il documento di base sul quale effettuare le verifiche. La cosa singolare era che, niente di quanto scritto da loro stessi nel pGI era ritrovabile nei modelli informativi. È stato un tira e molla tra gli affidatari e il RUP, con me in mezzo, per far produrre ai primi, dei modelli che fossero coerenti con il pGI che loro stessi avevano redatto.

Diciamo che ad un certo punto ho dovuto suggerire loro di modificare il pGI in modo che assomigliasse ai modelli e poter finalmente concludere l'attività di verifica e validazione.

Ringraziamo l'Ing. Piccinini per la sua disponibilità e completezza nella descrizione dettagliata di questa specifica applicazione.

*ESPERTO CNI c/o COMM. BIM - UNI, SEGR. COMM. BIM CROIL



Analisi valutazione percentuale Classi IFC presenti nel modello

Storie di BIMizzazione nei diversi use cases

- N. 08/23 - Progettazione Architettonica, Strutturale ed Impiantistica
- N. 09/23 - Progettazione Preliminare e per Pratiche Edilizie
- N. 10/23 - Progettazione e Produzione di Sale Operatorie Prefabbricate
- N. 01/24 - Ristrutturazione di Edifici d'epoca residenziali (HBIM)
- N. 02/24 - Progettazione e Produzione di Strutture Prefabbricate
- N. 03/24 - Le applicazioni in una Stazione Appaltante Pubblica
- N. 04/24 - Progettazione di Infrastrutture
- N. 05/24 - Progettazione Ergotecnica per il Cantiere
- N. 07/24 - Sviluppo di plugin per estendere la potenza dei Software di authoring
- N. 08/24 - Progettare con l'Ingegneria Economica
- N. 09/24 - Il ruolo del BIM Site Manager
- N. 10/24 - Sostenibilità nella Gestione degli Immobili
- N. 01/25 - Prevenzione Incendi e Sicurezza
- N. 02/25 - Progettazione e DL Impianti Meccanici - ACDAT (CDE)
- N. 03/25 - HBIM monum. + Laser Scanner + AR - Supporto alle Imprese: As Built; QTO; Costruttivi
- N. 04/25 - Il BIM a integrazione di Industria 4.0 nella progettazione e produzione di Cellule Bagno
- N. 05/25 - Il BIM nella valutazione dei Modelli e nella Professione



Progetti, eventi e prospettive

Il resoconto dell'incontro tenutosi a Como dimostra la voglia di fare e cambiare



Curiosità e apertura al cambiamento. È con questo spirito che si è aperto l'ultimo incontro del **Network Giovani Ingegneri** (NGI), a Como. Un messaggio potente che ha dato il via ai lavori delle **Officine tematiche del Network**, luoghi di progettazione partecipata dove si costruisce il presente e il domani della professione. Di seguito, i principali aggiornamenti.

STARTER KIT

Pensato per accompagnare i neo-ingegneri nei primi passi della professione, lo Starter Kit è pronto per essere approvato dal **Consiglio Nazionale Ingegneri** (CNI). Si tratta di un manuale sintetico ma esaustivo, in formato A5, di circa 100 pagine, che raccoglie tutte le informazioni essenziali per chi si affaccia alla professione. Ogni Ordine riceverà il documento in formato editabile e potrà decidere autonomamente se e come stamparlo. È in preparazione anche un volantino semplificato, destinato agli studenti universitari, per far conoscere il mondo ordinistico e facilitare l'alfabetizzazione professionale già in fase di formazione.

OPIF

L'Officina Progettare il Futuro (OPIF) è un'officina permanente di confronto e documentazione che si propone di analizzare le sfide contemporanee della progettazione e dello sviluppo del territorio. Un luogo di dialogo che mette al centro i protagonisti della trasformazione: ingegneri, istituzioni, amministratori locali, tecnici e cittadini. Si conferma motore attivo nella promozione della rigenerazione urbana.

Il 13 giugno 2025 inizierà il "viaggio" di OPIF nell'Italia della rigenerazione, durante il quale si affronterà concretamente il come i nostri territori stanno ripensando il proprio patrimonio edilizio e territoriale. Inizia Traiettorie Urbane e Territoriali. Viaggio nella rigenerazione urbana. Il percorso si sviluppa in una serie di incontri tecnici e visite studio; sono stati selezionati diversi progetti di rigenerazione completati e in corso di realizzazione. Durante questi incontri saranno presenti progettisti, tecnici e DL che ne hanno permesso la realizzazione e i rappresentanti della comunità che aiutano a rendere vivo il processo di rigenerazione.

Le tappe del percorso saranno:

- Torino, con visita al Parco del Valentino, dal villino del Quadrifoglio al padiglione Nervi;
- Forlì-Cesena, all'ex stabilimento Orsi-Mangelli, oggetto di un intervento di recupero innovativo.

Il percorso continuerà includendo progetti di rigenerazione da tutte le regioni italiane ed è aperto alla partecipazione degli Ordini professionali nazionali. Sono in corso di progettazione le iniziative della province di Trento, Bolzano, Aosta e non solo.

Rigenerare non è solo costruire o riqualificare. È ripensare l'identità dei luoghi, ridare senso agli spazi dismessi, progettare nuove connessioni tra persone e territori. OPIF punta a dare voce a questi processi, valorizzando esempi replicabili e stimolando un confronto tra professionisti provenienti da tutta Italia. Il percorso è aperto alla partecipazione di tutti gli Ordini personali.

CONGRESSO

Il **Congresso Nazionale dei Giovani Ingegneri** si svolgerà dal 13 al 16 ottobre 2025, con accreditamento in nave e attività congressuali distribuite tra Ancona e il Teatro delle Muse. Tra le iniziative in piazza, torna **"Ingegniamoci per la città"**, con stand esperienziali dedicati a:

- sicurezza e sisma;
- energia;
- Intelligenza Artificiale;
- ingegneria e sport.

Subito dopo l'evento in piazza, dal 13 al 15 ottobre, si terrà un congresso itinerante in nave, con partenza e ritorno dal porto di Ancona. Sarà l'occasione per approfondire le tematiche affrontate in piazza, confrontarsi tra colleghi, scambiare buone pratiche e costruire nuove progettualità, tutto in un contesto dinamico e suggestivo.

UNO STAND PER SCOPRIRE L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Il Network Giovani Ingegneri si prepara a portare la tecnologia in piazza con uno stand interamente dedicato all'Intelligenza Artificiale, previsto nell'ambito dell'iniziativa nazionale **"Network in Piazza"**. L'obiettivo è quello di coinvolgere il pubblico più giovane, in particolare gli adolescenti, in un percorso di alfabetizzazione digitale e scientifica attraverso esperienze immersive, interattive e accessibili. Tra le idee attualmente in fase di sviluppo, spiccano:

- demo interattive per spiegare il funzionamento predittivo dell'IA in modo semplice e intuitivo;
- quiz e giochi online, con l'ausilio di piattaforme come Kahoot e Mentimeter, per stimolare la

partecipazione e il confronto;

- gadget personalizzati, come righelli con QR code informativi, pensati per incuriosire e accompagnare i ragazzi anche dopo l'evento;
- la possibile presenza di un robot dialogante, una vera attrazione educativa per approfondire i temi dell'automazione e dell'interazione uomo-macchina.

A supporto dello stand è prevista la realizzazione di **roll-up** personalizzati, mentre è fissata per fine luglio la scadenza per l'approvazione dei preventivi. La sua presenza potrebbe essere integrata nello stand IA o nello stand sportivo, anche in vista di un possibile evento a Macerata.

NETWORK IN PIAZZA

L'ambizione di **"Network in Piazza"** è quella di portare gli ingegneri in piazza in tutta Italia, creando occasioni di incontro e confronto con la cittadinanza sui temi dell'innovazione, della tecnica e della sostenibilità.

La sfida principale rimane quella della sostenibilità economica. L'evento di Torino, con 15 stand, ha avuto un costo complessivo di 25.000 euro, cifra difficile da replicare in tutte le realtà locali. Per questo motivo si propone la creazione di pacchetti "chiavi in mano", da modulare in base al budget dei singoli Ordini territoriali. Gli Ordini sono inoltre invitati a coinvolgere le proprie commissioni giovani, per valutare la fattibilità e l'interesse a livello locale.

Il prossimo grande appuntamento sarà a Reggio Calabria, il 4-5 luglio, con in programma anche una visita ai celebri Bronzi di Riace, a

testimonianza dell'intreccio tra cultura, tecnologia e territorio.

COMUNICAZIONE

È stato approvato il nuovo piano di comunicazione del Network. Ogni officina dovrà individuare un referente per la comunicazione, così da facilitare la raccolta e l'organizzazione dei materiali. Per migliorare il coordinamento, si propone l'uso di un drive condiviso dove raccogliere testi, immagini e video. Inoltre, si sta valutando l'apertura di una pagina LinkedIn, che sarà attivata una volta definita una strategia editoriale e prodotti contenuti di qualità. Per la visibilità editoriale, è possibile inviare articoli per la pubblicazione mensile sul Giornale dell'Ingegnere, mentre per la rivista L'Ingegnere Italiano si ipotizza una uscita tematica nel 2026.

UN SALUTO CHE È ANCHE UN PASSAGGIO DI TESTIMONE

L'incontro si è chiuso con il discorso del nostro collega Flavio, figura storica del Network, che ha voluto salutare la comunità dei giovani ingegneri con parole di incoraggiamento e gratitudine. A lui si è unito anche il presidente dell'Ordine di Como, tra ringraziamenti e applausi. Il futuro dell'ingegneria non è solo tecnica, ma anche relazione, visione e presenza.

Prossimi appuntamenti

4-5 luglio – Reggio Calabria: tavolo operativo
5-6 settembre – Macerata: incontro di finalizzazione attività per il Congresso

INTERVISTA | INGEGNERIA ECONOMICA |

Il caso dell'Ice Arena di Varese

Intervista a Corrado Bina, amministratore delegato di Acinque Innovazione che ha riqualificato il palaghiaccio di Varese



A CURA DI IPPOLITA CHIAROLINI*

Oggi, come mai prima nella storia industriale moderna, la capacità di attuare scelte ingegneristiche innovative è la chiave di volta per la sostenibilità economico-finanziaria degli edifici, e in particolare degli impianti sportivi. È quanto emerso dalla testimonianza di **Corrado Bina**, amministratore delegato di **Acinque Innovazione**, società ESCo del Gruppo Acinque, *multiutility* lombarda, che in occasione della seconda **Giornata nazionale dell'Ingegneria** ha presentato la *case history* aziendale della riqualificazione del palaghiaccio della città di Varese. Un esempio di *project financing* che ha permesso una collaborazione virtuosa e proficua tra pubblico (il Comune di Varese, proprietario dell'impianto) e privato (Acinque, *main contractor*, in associazione temporanea d'impresa con il futuro gestore della struttura sportiva) e un beneficio per la collettività: la riconsegna alla comunità di un impianto sportivo efficiente e sostenibile. A raccontare questo percorso alla consigliera del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, **Ippolita Chiarolini**, è proprio il vertice di Acinque Innovazione, Corrado Bina.

Nel 2020 l'Amministrazione comunale di Varese ha messo a gara riqualificazione e gestione del palaghiaccio. Qual era la situazione e come avete affrontato la sfida?

L'impianto di Varese era una struttura risalente agli anni Settanta quando il Comune volle rispondere all'esigenza della comunità di avere un luogo dove praticare gli sport sul ghiaccio. Nel 2019 l'Amministrazione comunale aveva l'esigenza di ristrutturare e dare nuova linfa a questo impianto ed è nel 2020 che Acinque, in ATI con un *partner* per la futura gestione trentennale della struttura, si aggiudica la gara. In 18 mesi, un risultato ancor più straordinario se si tiene in considerazione che ciò è avvenuto in piena pandemia da Covid-19, la struttura viene inaugurata e riconsegnata alla cittadinanza.

Come è cambiato il centro sportivo dopo la riqualificazione?

Di concerto con l'Amministrazione comunale, abbiamo progettato una struttura polivalente. Alla pista da ghiaccio di 18mila metri quadrati e oltre 1200 posti a sedere, abbiamo affiancato due piscine, un'area *fitness*, due sale polifunzionali, un locale per la ristorazione. Di particolare rilievo il fatto che la pista del ghiaccio è stata resa "a quota zero", quindi 100% accessibile: ciò permette non solo a praticare hockey, curling, pattinaggio di figura e di velocità, ma anche gli sport paralimpici su ghiaccio.

A livello di efficientamento energetico cosa è stato realizzato?

Il mantenimento di una pista da ghiaccio, così come il riscaldamento dell'acqua delle piscine, sono attività particolarmente

energivore. Fin da subito quindi abbiamo lavorato a tecniche di efficientamento energetico che ci consentissero di recuperare

calore e risparmiare energia, quindi di rendere la gestione della struttura il più possibile economicamente sostenibile. Nei 18 mesi di lavori abbiamo messo a terra un *revamping* totale del *Building Management System*, installato un cogeneratore e una pompa di calore volti al miglioramento della generazione del vettore per acqua tecnica e creato un sistema di copertura automatico delle vasche delle piscine attraverso teli che impediscono l'evaporazione dell'acqua di superficie con un risparmio atteso di 0,15 L/m². Inoltre abbiamo realizzato opere volte al recupero del cascame termico e dello scioglimento del ghiaccio per il riscaldamento dell'acqua delle piscine.

Per quel che riguarda invece l'utilizzo di energie da fonti rinnovabili?

In prima battuta la copertura della struttura è stata dotata di 480 pannelli fotovoltaici (160 kW) mentre nell'area parcheggio sono stati posizionati 50 impianti solari termici (90 kW). Questa scelta ha permesso di rispondere a circa il 30% dei consumi con energia prodotta da fonti rinnovabili. Con il tempo però abbiamo compreso che potevamo fare di più; è stato quindi implementato l'impianto fotovoltaico attraverso l'aggiunta

di una stringa di pannelli per un totale di 430 kWp. Più in generale, gli interventi di ammodernamento effettuati tra cui, ad esempio, il *relamping* dell'impianto di illuminazione, ha permesso alla struttura di abbattere del 50% i consumi elettrici.

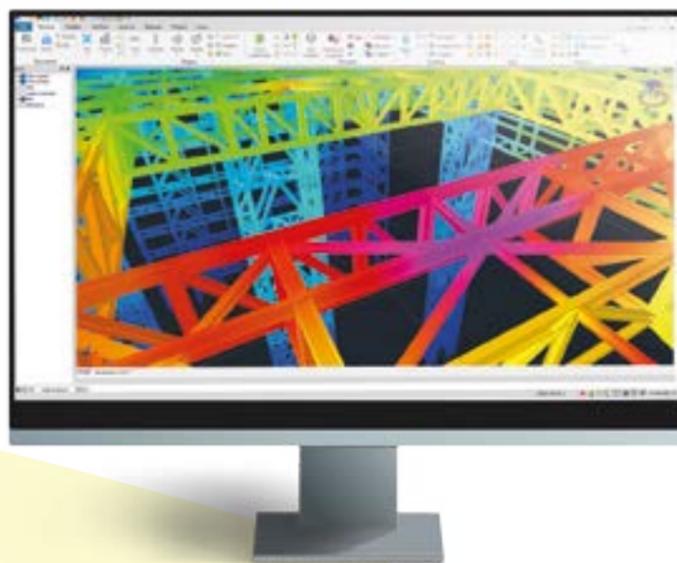
Terminiamo con qualche numero: come è stato finanziato l'intervento?

Il *project financing* pubblico-privato aveva un valore complessivo di circa 9 milioni di euro di investimento. Il progetto ha potuto godere di un contributo da "Conto termico" pari a 1,25 milioni di euro oltre a 1,8 milioni di euro, erogato dal Coni Sport e Salute Spa, a favore del Comune di Varese, a seguito di aggiudicazione del bando Regione Lombardia "Sport e Periferie", poi corrisposto al concessionario. Da ultimo, il recente potenziamento dell'impianto fotovoltaico della struttura è stato possibile soprattutto grazie al contributo di Regione Lombardia, di cui è risultato beneficiario il Comune di Varese, a seguito della sua partecipazione al bando "Interventi a favore dei Comuni per l'efficientamento energetico degli impianti sportivi natatori e del ghiaccio".

*CONSIGLIERA DEL CNI CON DELEGA ALL'INGEGNERIA ECONOMICA

concrete
structural engineering software

ISI
Sistemi
Sostentore



Guarda i tuoi progetti da una nuova prospettiva

Sismicad si evolve con un pacchetto innovativo importante ed un cambio di major release: **arriva Sismicad 13**. Nuova interfaccia 3D, sistema di gestione delle geometrie, accesso ai comandi e alle licenze. Si aggiungono anche miglioramenti su pareti, rinforzi agli edifici esistenti, BIM e molto altro ancora sta per arrivare.

Non riusciamo a scrivere tutto qui: provalo!

Sismicad 13

Per maggiori informazioni www.concrete.it

Corrado Bina, amministratore delegato di Acinque Innovazione

DAL CNI | TERRITORIO |

Dissesto idrogeologico: serve un cambio di passo nella programmazione

Negli ultimi anni le risorse non sono mancate, ma la frammentazione istituzionale e le lentezze burocratiche ostacolano prevenzione e interventi efficaci sul territorio

Si è svolta a maggio la Seconda Giornata Nazionale per la Prevenzione e la Mitigazione del Rischio Idrogeologico, promossa dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI), dal Consiglio Nazionale dei Geologi (CNG) e da Fondazione Inarcassa. All'evento ha partecipato anche il Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, **Gilberto Pichetto Fratin**, che ha lanciato un chiaro messaggio: "Per l'Italia triste primato di eventi climatici estremi. Bisogna spendere bene a partire dall'analisi delle necessità". Il Ministro ha citato episodi come le piogge record a Catania e ha ricordato l'impegno europeo da 500 miliardi negli ultimi decenni per far fronte alle conseguenze del cambiamento climatico. Ha inoltre sottolineato il valore della collaborazione con le professioni tecniche per semplificare e rendere più efficace l'azione pubblica.



NECESSITÀ DI COORDINAMENTO

Durante l'evento, **Pino Bicchielli**, presidente della Commissione parlamentare d'inchiesta sul rischio idrogeologico e sismico, ha evidenziato l'impegno istituzionale sul tema, mentre i presidenti dei Consigli Nazionali organizzatori hanno posto l'accento sulla necessità di azioni concrete e

coordinate.

Angelo Domenico Perrini (CNI) ha ricordato che negli ultimi anni sono stati stanziati oltre 20 miliardi di euro, con particolare attenzione a frane e alluvioni, ma che molte regioni restano in allerta continua. Ha ribadito la necessità di rafforzare la *governance*, migliorare il monitoraggio

del territorio e semplificare le procedure burocratiche.

Arcangelo Francesco Violo (CNG) ha invece evidenziato le difficoltà organizzative e la dispersione delle informazioni ai cittadini.

UNA STRATEGIA CONDIVISA PER IL FUTURO

Andrea De Maio, presidente di

Fondazione Inarcassa, ha invocato una strategia di lungo periodo per affrontare il dissesto idrogeologico, basata su investimenti in mappature del rischio, pianificazione integrata, infrastrutture di protezione e programmi di formazione e sensibilizzazione per le comunità locali. "Solo attraverso un'a-

zione sinergica tra istituzioni, società civile e professionisti tecnici sarà possibile costruire un futuro più sicuro e resiliente per tutti", ha affermato.

Tra gli interventi tecnici di rilievo, **Guido Castelli**, Commissario alla ricostruzione post-sisma, ha ricordato l'importanza di considerare i rischi sismici e climatici nella ricostruzione e ha parlato del lavoro di mappatura delle faglie e digitalizzazione degli archivi geologici.

Luigi Ferrara, Capo del Dipartimento Casa Italia, ha evidenziato che uno dei problemi principali è la dispersione delle risorse dovuta alla molteplicità degli enti coinvolti.

Ha sottolineato la necessità di omogeneizzare i dati e i criteri di intervento, con il contributo fondamentale dei professionisti tecnici.

I lavori sono proseguiti nel pomeriggio, con le conclusioni affidate, oltre che a **Domenico Condelli** (Consigliere CNI) e **Filippo Cappotto** (Vicepresidente CNG), al Ministro per la Protezione Civile **Nello Musumeci**, oltre che a rappresentanti di CNI e CNG.

Diffusa anche una Nota stampa congiunta dei Centri Studi del CNI e del CNG, contenente dati utili a inquadrare la situazione del rischio idrogeologico in Italia.

Migliorare la programmazione per uscire dall'emergenza

La nota stampa congiunta dei Centri Studi del CNI e del CNG diffusa alla conclusione della Seconda Giornata Nazionale per la Prevenzione e la Mitigazione del Rischio Idrogeologico.

1. Gli investimenti effettuati

Negli ultimi 25 anni sono stati stanziati 20,1 miliardi di euro per 25.795 interventi contro il dissesto idrogeologico. Dal 2020 al 2024, sono stati resi disponibili 10 miliardi. Tuttavia, dal 2012 al 2023 la spesa per riparare i danni è triplicata, arrivando a 3,3 miliardi l'anno. Il tasso di realizzazione degli interventi è del 70% per quelli dal 1999 al 2011, ma più basso negli anni recenti a causa di iter burocratici e lunghi tempi di progettazione.

I fondi sono concentrati soprattutto in Calabria (9%), Sicilia (7,9%), Veneto (7,9%), Lombardia (8,3%), Emilia-Romagna (6,5%) e Toscana (6,3%). I principali finanziatori sono il Ministero dell'Ambiente (48%), il Ministero dell'Interno (31,1%) e la Protezione Civile (15,2%). Gli interventi riguardano principalmente frane (31,2%) e alluvioni (28,7%).

2. Un Paese in allerta permanente

L'Italia non soffre la mancanza di risorse, ma piuttosto problemi organizzativi. I progetti non sempre sono cantierabili, o subiscono modifiche politiche o ostacoli autorizzativi. Le opere pubbliche risentono di lungaggini burocratiche, non di carenze tecniche.

Il monitoraggio del rischio è elevato, ma il Paese resta in "allerta permanente", come dimostrano i numerosi eventi gravi recenti (Marche, Emilia-Romagna, Piemonte, Ischia).

3. Governance da rafforzare

La *governance* è frammentata: almeno sei grandi attori gestiscono i fondi, senza un sufficiente coordinamento. Il rischio è la dispersione delle risorse e la difficoltà degli enti locali ad attuare gli interventi. L'iter previsto prevede:

- proposta degli enti locali;
- richiesta regionale tramite la piattaforma Rendis;
- valutazione dei Distretti di Bacino e MASE.

Tuttavia, non tutti gli interventi seguono questo percorso, creando sovrapposizioni. Una relazione della Corte dei Conti (2021) evidenzia criticità: prevalenza di interventi post-evento, scarsa manutenzione, carenza di pianificazione territoriale, mancata semplificazione del Piano Protezione Italia, difficoltà delle Regioni per carenza di strutture tecniche. Il tempo medio di realizzazione di un'opera è superiore a 4 anni.

4. Strumenti di programmazione da aggiornare

Serve una strategia integrata per affrontare il rischio idrogeologico, che tenga conto dell'intero bacino idrografico e delle dinamiche geomorfologiche. È necessario combinare interventi strutturali (sistemazioni idrauliche e geomorfologiche) e non strutturali (prevenzione e adattamento climatico).

Strumenti da aggiornare:

- **PAI (Piani di Assetto Idrogeologico)**: eccellenti ma spesso obsoleti e non omogenei;
- **Cartografia geologica (CARG)**: va completata per conoscere e tutelare il territorio;

- **Pianificazione urbanistica comunale**: i Comuni devono recepire la pianificazione di Bacino;

- **Piani di Protezione Civile**: molti Comuni li hanno ma non li aggiornano per mancanza di fondi; manca una norma che ne imponga l'adozione;

- **PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici)**: approvato nel 2023, ma necessita di maggiore dettaglio su priorità, criteri regionali e risorse dedicate.

5. Quadro del rischio

- 6,8 milioni di persone vivono in aree a rischio alluvionale medio; 2,4 milioni ad alto rischio.
- 15% della popolazione e degli edifici è esposto a rischio alluvionale.
- 1,3 milioni di persone vivono in aree ad alto rischio frane (565.000 edifici coinvolti).
- Il 94% dei Comuni italiani è a rischio frane, alluvioni o erosione costiera.
- Tra 1971 e 2020: 1.630 morti e oltre 320.000 evacuati/senzatetto.

6. Crisi climatica e consumo di suolo

L'aumento delle temperature e gli eventi estremi peggiorano il dissesto. La desertificazione e l'impermeabilizzazione del suolo amplificano i danni. Il riscaldamento globale favorisce erosione costiera e instabilità del terreno.

L'ISPRA segnala che l'impermeabilizzazione del suolo in Italia non accenna a diminuire, aggravando i fenomeni di dissesto.

VMC

La Gamma Ariosa cresce con i nuovi modelli in arrivo

Presto disponibile AriosaV, la VMC per le grandi superfici, e nuove proposte di modelli compatti, centralizzati e puntuali



Lo scambiatore di calore (sensibile o entalpico) garantisce un'efficienza superiore al 90%, mentre i filtri ISO ePM1 e ISO Coarse assicurano un'elevata qualità dell'aria. Il modello AriosaDOT HP, con circuito frigorifero integrato, permette di deumidificare l'aria in ingresso durante la stagione estiva. L'unità è controllabile da display o da remoto tramite app, con modulo Wi-Fi di serie.

SISTEMA ARIASILENT

Completa la proposta della gamma Ariosa. Si tratta di un sistema per la distribuzione dell'aria basato su tubazioni corrugate a doppia parete, raccordi universali e box di distribuzione brevettati, disponibili anche in versione termoisolata. Tutti i componenti sono realizzati in plastica antibatterica e antistatica, e progettati per garantire un'elevata efficienza fluidodinamica. Il sistema è compatibile con tutte le unità Ariosa, e consente una progettazione modulare, semplice da installare e da mantenere.

UN PARTNER ITALIANO PER LA VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Con AriosaV e l'ampliamento della gamma coi nuovi modelli in arrivo, Valsir si posiziona come partner tecnologico di riferimento per tutta la filiera, offrendo soluzioni che coniugano efficienza energetica, comfort e salubrità dell'aria. L'intera offerta è frutto di progettazione e produzione italiana, ed è affiancata da un servizio di assistenza tecnica dedicato e da una proposta formativa strutturata attraverso la Valsir Academy. La VMC non è più un semplice complemento impiantistico, ma un requisito fondamentale dell'edilizia residenziale contemporanea. In questo scenario, Valsir si candida come interlocutore strategico nella progettazione di ambienti salubri, efficienti e accoglienti. AriosaV è solo il primo passo di una strategia più ampia che punta a ridefinire gli standard della ventilazione meccanica controllata nel settore residenziale e non solo.

La Ventilazione Meccanica Controllata (VMC) è diventata oggi un elemento imprescindibile nell'edilizia residenziale. La crescente attenzione all'efficienza energetica e alla salubrità degli ambienti indoor impone di considerare la VMC non come un optional, ma come una componente essenziale da integrare fin dalle prime fasi progettuali, sia nelle nuove costruzioni che negli interventi di ristrutturazione.

In edifici sempre più isolati dal punto di vista dell'involucro, il ricambio d'aria naturale risulta inefficace o addirittura assente. Questo comporta un peggioramento della qualità dell'aria interna, con l'accumulo di CO₂, umidità e inquinanti, e il rischio concreto dell'insorgere della cosiddetta "sindrome dell'edificio malato". Per mantenere l'aria salubre, è quindi indispensabile garantire un ricambio d'aria continuo, altrimenti il rischio è di vanificare i benefici degli interventi

di coibentazione. La VMC è inoltre una scelta irrinunciabile per chi mira alla realizzazione di abitazioni in classe A o di case passive. Valsir risponde a queste nuove esigenze con la gamma Ariosa, una linea completa di soluzioni per la ventilazione meccanica controllata residenziale, sviluppata interamente in Italia. Il sistema Ariosa integra quattro tipologie di prodotti: le unità VMC centralizzate AriosaHV e AriosaV, le unità puntuali AriosaDOT e AriosaDOT mini, e il sistema di distribuzione dell'aria AriaSilent. Questa sinergia permette di soddisfare ogni scenario progettuale, dalla singola stanza alla villa di grandi dimensioni.

ARIOSAV

È l'ultima novità della gamma: si tratta di un'unità VMC a doppio flusso, progettata per grandi superfici, con installazione verticale in cavedi, lavanderie o locali tecnici. Le portate disponibili sono di 350, 450 e 600 m³/h, rendendola adatta a superfici di oltre

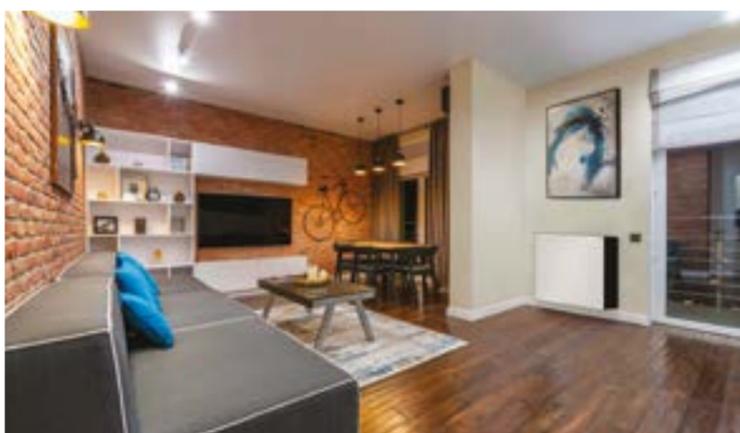
450 m². Il recuperatore di calore è disponibile in versione sensibile o entalpica, per adattarsi ad ogni scenario. La macchina utilizza 5 sensori di serie per rilevare umidità e temperatura, e adattare di conseguenza i parametri di funzionamento. I ventilatori elettronici a portata costante garantiscono la corretta ventilazione in ogni momento, mentre il bypass totale automatico ottimizza il comfort termico in funzione delle condizioni esterne.

Dal punto di vista della gestione, AriosaV dispone di un pannello LCD con connettività Wi-Fi integrata. L'unità può essere controllata localmente o da remoto tramite app dedicata, e notifica all'utente la necessità di manutenzione dei filtri non in base al tempo di utilizzo, ma in funzione delle reali condizioni di ostruzione, rilevate da appositi sensori.

ARIOSAHV

Rappresenta la soluzione ideale per l'abitazione di media metra-

tura. Disponibile con portate da 170, 250 e 330 m³/h, l'unità è installabile sia a soffitto che a parete, grazie al design compatto (solo 21 cm di spessore) e a connettori orientabili. Anche in questo caso, il recupero termico può essere sensibile o entalpico, e il sistema di gestione prevede il monitoraggio della temperatura e dell'umidità tramite cinque sonde integrate. AriosaHV ha ottenuto importanti certificazioni come Passive House Institute, EPBD e SAP, a conferma delle elevate prestazioni e dell'eccellente efficienza energetica. Per gli ambienti singoli o nei casi in cui non sia possibile realizzare un impianto centralizzato, Valsir propone AriosaDOT (appena insignita del Red Dot Award, il più importante riconoscimento al mondo nell'ambito del design di prodotto). Questa unità puntuale a doppio flusso è progettata per ambienti fino a 70 m² ed è installabile con due semplici fori da 125 mm su una parete perimetrale.



valsir
QUALITY FOR PLUMBING



Località Merlaro, 2
25078, Vestone (Brescia)
Telefono: +39 0365 877 397
www.valsir.it

DAL CNI | EVENTI |

Il ruolo centrale degli ingegneri nella tutela del patrimonio culturale

Il CNI protagonista alla XXX edizione del Salone del Restauro

Si è conclusa con successo la XXX edizione del Salone del Restauro – Salone internazionale dei beni culturali e ambientali, appuntamento di rilievo per il mondo della conservazione e valorizzazione del patrimonio. Tra i protagonisti dell'evento, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI) ha avuto un ruolo di primo piano, distinguendosi non solo per la significativa presenza istituzionale, ma anche per l'organizzazione di due interessanti convegni.

Inoltre, presso lo stand del CNI, numerosi visitatori hanno potuto conoscere da vicino le attività e i servizi promossi dal Consiglio, in sinergia con la Fondazione CNI, in ambito di tutela e restauro dei beni monumentali. L'iniziativa ha voluto sottolineare il contributo imprescindibile della figura dell'ingegnere nei processi di conservazione del patrimonio costruito. I due convegni promossi dal Consiglio – “Beni monumentali vincolati: il ruolo dell'ingegnere” e “Il restauro tra competenza, incompetenza e specialismi” –

hanno rappresentato momenti di confronto qualificato tra esperti del settore, offrendo spunti di riflessione e proposte operative. I due eventi hanno visto la partecipazione di numerosi relatori di eccellenza, tra cui **Cristina Collettini** (Soprintendente de L'Aquila-Teramo), **Antonio Borri** (già Professore dell'Università di Perugia), **Ramona Quattrini** (Professoressa DICEA UNIVPM), **Cesare Feiffer** (Professore dell'Università RomaTre), **Lorenzo Jurina** (Professore del Politecnico Milano) e **Riccardo Dalla Negra** (Professore dell'Università di Ferrara). “Un sentito ringraziamento a tutti i componenti del gruppo di lavoro del CNI “Beni paesaggistici e monumentali - rapporti con le Soprintendenze” – ha dichiarato **Alberto Romagnoli**, Consigliere Nazionale con delega ambiente e territorio e coordinatore dello stesso GdL – in particolare modo **Camilla Tassi, Fabiana Dragotta, Eva Gatto, Alessandro Grazzini, Dino Iovannitti, Sergio Falchetti**, per l'apporto dato all'organizza-



zione degli eventi e la presenza allo Stand. Un sentito ringraziamento va anche al Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Ferrara, nonché Presidente Federazione Ingegneri Emilia Romagna, **Alessio Colombi**, per tutto il supporto organizzativo fornito. Nel corso del dibattito sono emersi diversi spunti e riflessioni interessanti. Occorre garantire nel recupero una elevata qualità delle prestazioni, con il ricorso alla multidisciplinarietà e la necessità di attivare un percorso di formazione alta specializzazione”. Gli interventi e le discussioni emerse durante i convegni hanno confermato l'urgenza di valorizzare il ruolo dell'ingegnere nel settore del restauro, quale figura ponte tra tecnica, sensibilità storica e responsabilità verso il patrimonio collettivo. In quest'ottica, il CNI continua a promuovere occasioni di confronto e crescita professionale, riaffermando il proprio impegno a favore di una cultura della qualità e della competenza.

CONVEGNI |

Geotermia e sicurezza energetica: il convegno promosso dal CNI

Esperti e istituzioni discuteranno il ruolo della geotermia nella transizione energetica, tra innovazione, normative e sostenibilità

Il prossimo 13 giugno 2025, presso la sede del Consiglio Nazionale degli Ingegneri (Via XX Settembre, 5 – Roma), si terrà il convegno dal titolo “**Geotermia e Sicurezza Energetica**”, promosso dal CNI e dal suo Gruppo di Lavoro Energie Rinnovabili, coordinato da **Alberto Romagnoli**, in collaborazione con il Consiglio Nazionale dei Geologi e con il supporto della Fondazione CNI. L'iniziativa nasce per fare il punto sul ruolo strategico della geotermia nel contesto della transizione energetica, ponendo l'accento su sicurezza, innovazione tecnologica, normative e impatto sociale delle fonti rinnovabili. I lavori prenderanno il via alle 9:00 con l'accoglienza dei partecipanti e i saluti istituzionali, cui seguirà un ricco programma di interventi tecnici e istituzionali. Tra i relatori, esperti del mondo accademico e professionale, rappresentanti delle istituzioni e operatori del settore. **Francesco Calise** (Università Federico II – UNINA) parlerà di soluzioni per lo sfruttamento geotermico a bassa e alta entalpia; **Nicola Massarotti** (Unione Geoter-

mica Italiana) offrirà un confronto tra diverse risorse energetiche, analizzando vantaggi e criticità della geotermia; **Emanuele Emami** (CNG – Piattaforma Geotermia) interverrà sulle potenzialità della risorsa geotermica nel territorio italiano; **Paolo Conti** (Università di Pisa) illustrerà le strategie per l'ottimizzazione degli impianti di geoscambio. A seguire, si approfondiranno i temi normativi e sociali con gli interventi di **Giovanni di Scipio** (MASE), sull'assetto normativo per lo sviluppo della geotermia; di **Adele Manzella** (CNR – International Geothermal Association), sulla percezione pubblica e la comunicazione della risorsa geotermica; di **Enrico Lanzillo** (Gnosis Progetti), con casi studio di realizzazioni urbane. Al termine delle relazioni ci sarà una sessione di sintesi e conclusioni. Un appuntamento di rilievo per ingegneri, geologi, amministratori pubblici e stakeholder del settore energetico, in un momento cruciale per la costruzione di un sistema energetico più sicuro, sostenibile e resiliente.



MOSTRA |

A Gorizia la mostra “Il fiume Isonzo e i suoi ponti”

La mostra racconta il legame tra ingegneria, storia e cultura, unendo Italia e Slovenia

Un viaggio nella storia del territorio attraverso i ponti sull'Isonzo. Nell'ambito delle manifestazioni connesse a Nova Gorica/Gorizia Capitale europea della cultura 2025, l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Gorizia, presieduto da Alberto Pich, ha organizzato la mostra “Il fiume Isonzo e i suoi ponti. Storia, tecnica, architettura, ambiente, paesaggio”, in collaborazione con I.Z.S. (Camera degli Ingegneri della Slovenia). Il tema è stato scelto sia in relazione alla natura prettamente tecnica dell'argomento sia per il valore simbolico rappresentato dai ponti, che, superando ostacoli naturali, consentono da sempre il collegamento tra le diverse sponde, permettendo così anche lo sviluppo di rapporti economici e sociali dei territori adiacenti.

UN PONTE TRA UOMO E NATURA

La mostra ha l'obiettivo di proporre a un largo pubblico la tematica della delicata relazione tra ambiente naturale e opera dell'uomo, quando questi due argomenti risultano entrambi contraddistinti da forti specifiche valoriali (il fiume) e di qualificazione tecnica (i ponti), in considerazione anche del loro inserimento nel particolare contesto storico del territorio isontino. Si tratta di un viaggio nella storia del territorio bagnato dall'Isonzo, delle sue vicende sociali, politiche e culturali. Un racconto delle demolizioni causate dalle numerose guerre e delle successive ricostruzioni, dalle invasioni delle popolazioni barbariche ai tragici due ultimi conflitti mondiali.

La mostra - frutto dell'apporto volontario di numerosi iscritti all'Ordine, ma anche di istituzioni e di privati cittadini, nonché di I.Z.S. per la parte slovena - è costituita da 50 pannelli illustrativi di storia, tecnica, architettura, ambiente e paesaggio dei vari ponti (distrutti e ricostruiti) sull'Isonzo, di cui 14 in territorio italiano e nove in territorio sloveno.

UN PROGETTO EUROPEO DI UNIONE TRA NAZIONI

All'inaugurazione, avvenuta lo scorso 13 maggio, era presente anche il Consiglio Nazionale degli Ingegneri con i Consiglieri **Luca Scappini** e **Alberto Romagnoli**. “Con Nova Gorica-Gorizia assistiamo per la prima volta all'assegnazione del titolo di Capitale Europea della cultura a una città transfrontaliera - ha commentato Luca Scappini -. La mostra vuole celebrare proprio



questa occasione particolare e lo fa con un tema altamente significativo. Parliamo di due città, di due territori attraversati dal fiume Isonzo con i suoi ponti. Genti caratterizzate da un'identica matrice che nella storia recente sono state separate da due guerre mondiali che hanno eretto tra loro una cortina di ferro, senza contare le conseguenze della dissoluzione della Jugoslavia.

In questo periodo di divisione il fiume e i suoi ponti hanno rappresentato un legame importante tra due popoli e tra due nazioni. In questo senso il ponte non rappresenta solo un'opera ingegneristica, ma assume significati assai più ampi. Diciamo pure che in questo caso l'ingegneria diventa un mezzo per collegare territori e persone. La mostra nasce dalla fattiva collaborazione tra le due delegazioni italiana e slovena e dal contributo di entrambi i territori.

Come Consiglio Nazionale partecipiamo a queste celebrazioni al fine di sostenere un progetto di valenza europea. A questo proposito, abbiamo deciso di tenere, il prossimo settembre, la nostra Assemblea proprio a Gorizia: in quella occasione tutti i presidenti degli ordini degli ingegneri visiteranno la mostra. Inoltre, sempre a Gorizia nei prossimi giorni firmeremo il nuovo statuto dell'Associazione degli Ingegneri del Mediterraneo. Con queste iniziative il CNI vuole ribadire e rafforzare lo stesso concetto alla base della mostra, ossia quello di un'ingegneria che unisce”.

L'esposizione è allestita presso la **Sala Espositiva dell'Auditorium della Cultura Friulana**, in via Roma 23, messa a disposizione

dal Comune. La mostra resterà aperta fino a domenica 8 giugno, con ingresso libero. Successivamente potrà essere esposta nelle scuole e nei Comuni isontini che manifesteranno interesse, anche oltre la conclusione degli eventi di GO!2025. Alla presentazione della mostra è intervenuta **Cristina Amirante** (Assessore alle

Infrastrutture della Regione Friuli), ingegnere, che ha manifestato ampia disponibilità a collaborare con gli ingegneri e i loro ordini, soprattutto in relazione all'attività di monitoraggio e di manutenzione dei ponti.

Sono intervenuti anche il sindaco di Gorizia, **Rodolfo Ziberna**, e il vicesindaco, **Chiara Gatta**. È stata

quindi la volta dell'on.le **Giorgio Brandolin** (Coordinatore del progetto), dei curatori **Gorazd Umar** (Responsabile della ricerca per l'area slovena) e **Edino Valcovic** (Responsabile scientifico), di **Matej Klanjscek** (Delegato ai rapporti con la Slovenia) e di **Eleuterio Proia** (Consigliere dell'Ordine Ingegneri di Gorizia).

Produzione e applicazione di rivestimenti protettivi

Esperti delle superfici in resina dal 1980



Base acqua



Base solvente



Massetto in resina



Trattamenti protettivi

DAL CNI CONVEGNI |

L'ingegneria navale protagonista

Il convegno si è tenuto a ridosso della 70^a Regata Storica delle Antiche Repubbliche Marinare e ha ospitato un incontro con Giuseppe Abbagnale, pluricampione mondiale e olimpico di canottaggio

“*Il mare unisce ciò che la terra divide*”. Questa la citazione evocativa alla base del convegno **Storia dell'Ingegneria Navale**, tenutosi martedì 13 maggio 2025 nel Salone dei Marmi del Palazzo di Città di Salerno. L'evento, promosso dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno, ha visto la partecipazione dei presidenti degli Ordini delle città simbolo delle quattro Repubbliche Marinare – Genova, Pisa, Venezia e, naturalmente, Salerno – in un ideale ponte tra ingegneria, storia e cultura. “Ripercorrere l'evoluzione dell'ingegneria navale – ha detto il presidente dell'Ordine di Salerno, **Raffaele Tarateta** – è un modo per riscoprire la storia della navigazione, delle grandi esplorazioni e scoperte dell'uomo”. Il convegno si inserisce in un contesto di grande valore simbolico: pochi giorni dopo, infatti, si è tenuta ad Amalfi la 70^a edizione della Regata Storica delle Antiche Repubbliche Marinare, occasione che ha ispirato l'iniziativa. Nutrita è stata la partecipazione all'evento da parte del Consiglio Nazionale degli Ingegneri. Oltre al presidente **Angelo Domenico Perrini**, che ha portato i saluti del CNI, sono intervenute anche **Irene Sasseti**, Consigliera Tesoriera con

delega all'ingegneria del mare, e **Tiziana Petrillo**, Consigliera con delega alla sicurezza. Come detto, oltre al presidente di **Salerno Tarateta**, hanno animato l'apertura dei lavori anche i presidenti degli Ordini degli Ingegneri delle altre città marinare **Enrico Sterpi** (Genova), **Leonardo Mattolini** (Pisa) e **Mariano Carraro** (Venezia). Alla giornata hanno partecipato anche numerose autorità

locali, tra cui il vicepresidente della Regione Campania **Fulvio Bonavitacola**, i sindaci **Vincenzo Napoli** (Salerno) e **Daniele Milano** (Amalfi), il comandante della Capitaneria di Porto di Salerno **Sirio Faè**, e il rettore dell'Università di Salerno **Vincenzo Loia**. Il cuore del convegno è stato rappresentato da una serie di interventi tecnici che hanno affrontato la storia e l'evoluzione delle costruzioni

navali, il ruolo della marineria nei traffici commerciali, l'ingegneria dei velieri e il legame tra scienza e mare. Le conclusioni dei lavori sono state affidate ad **Andrea Ferrante**, Presidente della Sezione speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. La giornata si è conclusa con un momento particolarmente atteso, la conversazione con il grande campione di canottaggio **Giuseppe Abba-**

gnale, oro olimpico a Seul 1988 nel “due con”, che ha raccontato, tra l'altro, il suo rapporto con il mare. Sollecitato dalle domande di **Antonio Felici**, giornalista Capo Ufficio stampa del CNI, Abbagnale ha ripercorso i momenti più esaltanti della sua carriera sportiva, un racconto che è stato accompagnato anche dalla proiezione di due video storici che hanno emozionato l'attenta platea.



ACCORDI |

Firmato il Protocollo d'Intesa tra CNI e AEIT

Un'alleanza per la formazione e l'aggiornamento degli ingegneri

Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri e l'Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni (AEIT) hanno siglato un importante Protocollo d'intesa finalizzato alla valorizzazione della cultura tecnica e al rafforzamento delle attività di aggiornamento e formazione professionale per gli ingegneri italiani, sia liberi professionisti che dipendenti di aziende ed enti pubblici. L'intesa si propone di promuovere iniziative congiunte nei settori chiave dell'ingegneria moderna, come l'elettrotecnica, l'elettrotecnica, l'automazione, l'informatica e le telecomunicazioni. In questo contesto, CNI e AEIT collaboreranno per la realizzazione di attività culturali, percorsi formativi, studi, ricerche e la par-

tecipazione a gruppi di lavoro e alla stesura di documenti tecnici, contribuendo così allo sviluppo continuo delle competenze degli ingegneri italiani. Il presidente del CNI, **Angelo Domenico Perrini**, ha sottolineato l'importanza dell'accordo: “Il Consiglio Nazionale è costantemente impegnato al fine di favorire nel miglior modo possibile la formazione e l'aggiornamento continuo degli ingegneri italiani. Il protocollo che abbiamo firmato con AEIT mira, oltre all'ulteriore diffusione della cultura tecnica, a perfezionare il bagaglio di competenze degli ingegneri in tema di elettronica, elettrotecnica, automazione, informatica e telecomunicazioni. Siamo certi che questa collaborazione con AEIT darà frutti molto importanti”.



Dello stesso avviso è **Giuseppe Parise**, Presidente generale dell'AEIT, che ha ricordato il ruolo storico e culturale dell'Associazione, fondata nel 1897: “La AEIT, associazione culturale costituita il 1° gennaio 1897 ed “Ente Morale” dal 1910 è analogamente impegnata alla crescita culturale e all'aggiornamento professionale dei propri soci, ingegneri, periti e tecnici. Il protocollo che abbiamo firmato con CNI mira a promuovere che tutte le competenze negli ambiti sopracitati possano mantenersi in numero più che sufficiente ed essere formate in modo adeguato alla elevata qualificazione che i tempi richiedono”. Tra i punti cardine dell'accordo figura la costituzione di un Comitato paritetico di coordinamento che avrà il compito di garantire l'effettiva attuazione del Protocollo attraverso attività tecnico-operative. La durata dell'accordo è triennale, con la possibilità di rinnovare la collaborazione, che si preannuncia strategica per il futuro della professione ingegneristica in Italia.

SICUREZZA STRUTTURALE

Cedimenti delle fondazioni?

L'intervento con iniezioni di resine in una villetta

Il cedimento è stato risolto da Uretek consolidando le fondazioni e migliorando le caratteristiche geotecniche del terreno



Una villetta situata sull'estremità occidentale del Lago di Lugano, in provincia di Varese, ha manifestato negli ultimi anni segni di cedimento strutturale. La comparsa di crepe sui muri ha destato preoccupazione nei proprietari, indicando un possibile problema alle fondazioni. L'intervento di consolidamento con iniezioni di resine Uretek ha permesso di risolvere il problema in modo rapido e non invasivo.

L'ANALISI DEL PROBLEMA

La villetta, costruita nel 1985 su due livelli fuori terra, presentava fondazioni in calcestruzzo armato di tipo nastriforme e a plinto, impostate a una profondità di 0,8 metri dal piano di campagna. L'area, caratterizzata da terrazzamenti antropici, non mostrava problematiche geomorfologiche evidenti.

Il cedimento, iniziato nel 2021, si è manifestato con crepe di 2-4 mm in un settore specifico della struttura.

Schema dell'intervento di consolidamento con iniezioni di resine Uretek

Le indagini hanno rivelato che la causa principale era il dilavamento localizzato dei terreni di fondazione, dovuto alla rottura dei tubi pluviali interrati.

LA SOLUZIONE TECNICA

Per risolvere il problema del cedimento delle fondazioni è stato eseguito un intervento di consolidamento del terreno di fondazione

con iniezioni di resine, attraverso la tecnologia Uretek Deep Injections® e il sistema di iniezione brevettato Multipoint® che consente un trattamento più omogeneo ed efficace. L'intervento è stato progettato con l'obiettivo di consolidare le fondazioni nella porzione interessata dal cedimento e migliorare le caratteristiche geotecniche dei terreni, deteriorate a causa del dilavamento. Prima di procedere con il consolidamento, la committenza ha potuto riparare le tubazioni pluviali danneggiate per prevenire ulteriori fenomeni di dilavamento.

LE VERIFICHE DELL'EFFICACIA DELL'INTERVENTO

L'intervento, eseguito in soli 2 giorni lavorativi su una lunghezza di 19 mq e 2 plinti, ha permesso di interrompere il cedimento e risolvere definitivamente la problematica.

Le prove penetrometriche comparative eseguite prima e dopo l'intervento hanno confermato il miglioramento delle proprietà meccaniche del terreno di fondazione trattato. L'intervento è stato rapido e non invasivo, non ha richiesto demolizioni e scavi, limitando quindi i disagi per i proprietari.

I VANTAGGI DELLA SOLUZIONE URETEK

L'intervento di consolidamento delle fondazioni con iniezioni di resine è stato preferito, rispetto ad altri metodi di intervento molto più

onerosi e invasivi, per la risoluzione del problema.

- **Velocità:** l'intervento è stato completato in tempi brevi grazie a un'attenta pianificazione e programmazione.
- **Prezzi competitivi:** la soluzione Uretek e il sistema di iniezione brevettato Multipoint hanno permesso di contenere i costi rispetto a soluzioni tradizionali.
- **Intervento poco invasivo:** non sono stati necessari scavi o opere murarie, evitando così di interferire con la vita quotidiana dei residenti.
- **Monitoraggio continuo:** le attività sono state sottoposte a controllo in tempo reale mediante tecnologia laser con precisione millimetrica e personale altamente qualificato.
- **Rispetto dell'ambiente:** la miscelazione delle resine Uretek genera un prodotto finale inerte, che non rilascia eluati nel terreno e nelle eventuali falde presenti.



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



Crepe nei muri? Cedimenti?

Necessità di aumento della portanza di strutture?

Uretek risolve con iniezioni di resine

Sopralluogo e preventivo gratuiti!

Numero Verde
800 200 044



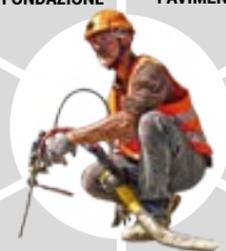
CONSOLIDIAMO
TERRENI DI FONDAZIONE



SOLLEVIAMO
PAVIMENTAZIONI



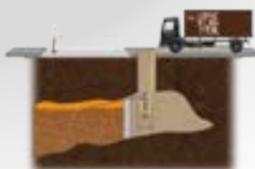
STABILIZZIAMO MANUFATTI
CONTROTERRA



RINFORZIAMO
MURATURE



ARRESTIAMO
INFILTRAZIONI



RIEMPIAMO
CAVITÀ INTERRATE



RIDOTTO
ACCANTIERAMENTO



SOLUZIONI
NON INVASIVE



MESSA IN OPERA
RAPIDA



RISULTATO
IMMEDIATO

RUBRICA SICUREZZA



Nuovo accordo Stato-Regioni su salute e sicurezza sul lavoro

Un quadro normativo unificato con nuove regole su contenuti, modalità e durata nella formazione per la salute e la sicurezza sul lavoro



DI ING. TIZIANA PETRILLO*, ING. ANTONIO LEONARDI** E ING. MARIA FRANCESCA CASILLO***

Nella seduta del 17 aprile 2025, la Conferenza Stato-Regioni ha approvato il tanto atteso Accordo nazionale sulla formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro, previsto dall'Art. 13 del DL 146/2021, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 24 maggio 2025. Le disposizioni risulteranno efficaci entro un anno da tale data, entro due anni per i corsi per datore di lavoro.

L'Accordo, sottoscritto da Governo, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, rappresenta un'importante riorganizzazione del quadro normativo in ambito di formazione, con l'obiettivo di garantirne uniformità e qualità. Suddiviso in percorsi distinti per ciascuna figura aziendale, ristrutturata e aggiorna gli accordi formativi preesistenti, definendo nel dettaglio obiettivi, tipologia, durata, contenuti e modalità di erogazione dei corsi e delle verifiche di apprendimento, periodicità degli aggiornamenti, oltre che il monitoraggio e il controllo delle attività formative.

I destinatari delle nuove disposizioni coincidono con le figure chiave del sistema aziendale di prevenzione e protezione dai rischi, a cui si aggiungono gli operatori di attrezzature di lavoro.

Con l'abrogazione degli accordi precedenti (Accordi del 21 dicembre 2011, 22 febbraio 2012, 25 luglio 2012 e 7 luglio 2016), si individua una struttura unitaria dell'Accordo: la normativa sulla formazione viene accorpata in un unico testo, viene superata la frammentarietà precedente, dove accordi distinti regolavano le diverse tipologie di formazione, viene garantita maggiore chiarezza e coerenza e dedicata una particolare attenzione

alla valutazione dell'efficacia formativa.

QUALI SONO LE NOVITÀ

Tra le principali novità introdotte, si individuano i seguenti aspetti particolarmente rilevanti:

- formazione obbligatoria per i datori di lavoro con definizione di programmi differenziati integrativi per il datore di lavoro che svolge direttamente il ruolo di RSPP;
- nuova formazione per i preposti che passa dalle attuali 8 ore a 12 ore;
- nuova formazione per i dirigenti che passa dalle attuali 16 ore a 12 ore;

- definizione di nuovi percorsi formativi teorico-pratici per l'abilitazione alla conduzione di tre tipologie di attrezzature di lavoro aggiuntive:
 - carroponete;
 - macchina agricola raccogli-frutta;
 - caricatori per la movimentazione di materiali;
- riduzione del numero massimo di partecipanti ad ogni corso da 35 a 30 discenti;
- introduzione del corso per gli addetti che operano negli ambienti sospetti di inquinamento o confinati;
- indicazioni puntuali su documentazione da conservare, veri-

Schematizzazione, non esaustiva, di alcune specifiche relative ai principali corsi di formazione

Figura della sicurezza	Durata corso [ore]	Termini per adeguarsi alle disposizioni del nuovo Accordo	Periodicità di aggiornamento, dopo la prima attività formativa	Durata corso aggiornamento [ore]
Lavoratori	4 ore formazione generale, più: - 4 ore formazione specifica rischio basso - 8 ore formazione specifica rischio medio - 12 ore formazione specifica rischio alto	Entro la scadenza dei corsi attualmente in essere	5 anni	6
Preposto	12 ore (precedentemente erano previste 8 ore)	Se il primo corso o l'aggiornamento sono stati tenuti da oltre due anni, entro 12 mesi dalla pubblicazione in GU dell'ASR. Altrimenti, entro la scadenza prevista dall'attestato, se entro i due anni	2 anni (precedentemente erano 5 anni)	6
Dirigente	12 ore (precedentemente erano previste 16 ore) + eventuali 6 ore modulo cantieri	Entro la scadenza dei corsi attualmente in essere	5 anni	6
Datore di Lavoro	16 ore + eventuali 6 ore modulo cantieri	Il corso è una novità: entro 24 mesi dalla data di entrata in vigore dell'ASR	5 anni	6
Datore Lavoro RSPP	16 ore + 8 ore modulo comune + formazione specifica per settore, di durata variabile (12 o 16 ore) + eventuali 6 ore modulo cantieri	5 anni dalla formazione base	5 anni	8
Soggetto che opera negli spazi confinati	12 ore	Il corso è una novità: entro 12 mesi dalla data di entrata in vigore dell'ASR	5 anni	4

fiche, registri e standard minimi per le modalità di erogazione dei corsi;

- introduzione del "Modulo Cantieri" della durata minima di 6 ore, riservato ai dirigenti ed ai datori di lavoro delle imprese affidatarie operanti nei cantieri temporanei e mobili;
- unificazione dei requisiti dei soggetti formatori e dei docenti formatori, uguali per tutti i corsi;
- introduzione di metodologie per verificare l'efficacia dei corsi di formazione e quindi l'impatto della formazione nello svolgimento della prestazione lavorativa;
- indicazione per l'introduzione di nuove metodologie didattiche con utilizzo dell'*Information and Communication Technologies*;
- definizione delle modalità di erogazione dei corsi, per i moduli specificamente individuati, delle seguenti quattro tipologie:
 - in presenza fisica;
 - in videoconferenza sincrona;
 - in e-learning;
 - in modalità mista.

La videoconferenza risulta per la prima volta normata e introdotta ufficialmente nella formazione della sicurezza. Si stabilisce che la piattaforma della videoconferenza debba essere in grado di tracciare l'accesso degli allievi, ai quali deve essere garantito un accesso dedicato. Viene espressamente richiesto che i dispositi-

vi della postazione dell'utente siano pc o tablet; non è consentito l'utilizzo di *smartphones* che non consentono di garantire condizioni ergonomiche idonee e sufficiente continuità della stabilità e velocità di collegamento alla rete, non è consentito il collegamento di più utenti dalla stessa postazione.

Rimangono sostanzialmente invariate modalità di erogazione e durata dei corsi per lavoratori, sempre suddivisi nei tre distinti livelli di rischio (basso, medio e alto) e rimane confermata la possibilità di svolgere la formazione generale e la formazione rischio basso in *e-learning*.

Anche i corsi per CSP/CSE non risultano modificati.

TEMATICHE ANCORA DA DEFINIRE

Rimangono alcuni problemi aperti che si riteneva potessero essere risolti con il Nuovo Accordo.

Il Nuovo Accordo, infatti, rimanda ad un atto successivo – sentite le parti sociali comparativamente più rappresentative a livello nazionale e sentita la Conferenza permanente Stato-Regione – per la definizione dei requisiti minimi che dovranno essere posseduti dai soggetti formatori, nonché per l'istituzione di un apposito repertorio/elenco nazionale. Per superare le attuali criticità di regolamentazione dei soggetti formatori si ritiene necessario stabilire dei requisiti di accreditamento, unici in tutto il territorio nazionale anche al fine di garantire la necessaria efficienza, efficacia e qualità nell'erogazione di corsi di formazione. Il Nuovo Accordo, inoltre, non ha definito una modalità di controllo e monitoraggio dei soggetti formatori sull'erogazione dei corsi di formazione da parte degli Organi di Vigilanza, rimandando anche in questo caso a un successivo atto. Si ritiene, infine, fondamentale l'aggiornamento del Decreto Interministeriale del marzo 2013 relativo ai requisiti dei docenti formatori in quanto le dinamiche di mercato, le tecnologie emergenti, l'evoluzione delle normative e delle *best practices* richiedono un deciso aggiornamento di tali requisiti.

*CONSIGLIERE CNI REFERENTE DEL GDL SICUREZZA E PREV. INCENDI

**COMPONENTE DEL GDL SICUREZZA E PREV. INCENDI DEL CNI - COMPONENTE COORDINAMENTO TECNICO DELLE REGIONI

***COMPONENTE DEL GTT1 DEL GDL SICUREZZA E PREV. INCENDI DEL CNI - ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FIRENZE



ci trovi qui



I PROFESSIONISTI DEL SETTORE BUILDING

AETERNUM

IL QUINTO ELEMENTO



TEKNA CHEM SPA

INFO@TEKNACHEMGROUP.COM - 0362918311 - WWW.TEKNACHEMGROUP.COM