

**blumatica**

GRATIS PER SEMPRE  
il software per  
computi metrici e  
contabilità lavori

[www.blumatica.it/piting](http://www.blumatica.it/piting)

**Nuovo Codice Contratti Pubblici**  
D. Lgs. n. 36 del 31 marzo 2023

**SICUREZZA****I NUOVI GRUPPI PER LA SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI: UN RINNOVAMENTO AL CNI**

Un nuovo approccio e gruppi tematici entusiasti danno vita a idee innovative e collaborazioni tra gli ingegneri

P. 20

**TRA GIURISPRUDENZA E LEGISLAZIONE****COMPETENZA DEI LABORATORI AUTORIZZATI PER L'EFFETTUAZIONE DI PRELIEVI DI CAMPIONI DALLA STRUTTURA E L'ESECUZIONE DELLE PROVE**

Una recente sentenza in materia

P. 15

**blumatica**

GRATIS PER SEMPRE  
il software per  
computi metrici e  
contabilità lavori

[www.blumatica.it/piting](http://www.blumatica.it/piting)

**Nuovo Codice Contratti Pubblici**  
D. Lgs. n. 36 del 31 marzo 2023



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

# Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.6/2023

**EDITORIALE |****Cinque temi per il 67° Congresso**

DI ALBERTO ROMAGNOLI\*

Tra le linee guida dell'attuale Consiglio Nazionale Ingegneri, nell'ambito dell'attività di rappresentanza della categoria, c'è quello della condivisione e del dialogo con la vasta platea degli iscritti. Il CNI considera questi ultimi, anche perché inseriti all'interno dell'articolazione ordinistica costituita dai singoli territori, un patrimonio umano e intellettuale che deve essere alla base della propria azione quotidiana. Per questo motivo, anche quest'anno ha deciso di celebrare una giornata di lavori pregressuali, esclusivamente rivolti ai rappresentanti dei territori, allo scopo di raccogliere idee e proposte da discutere in occasione del prossimo 67° Congresso degli Ordini degli Ingegneri d'Italia che si terrà a Catania tra il 27 e il 29 settembre prossimi. Ormai è noto a tutti che quest'anno ricorre il centenario dell'istituzione dell'Albo degli Ingegneri e questa importante ricorrenza è stata celebrata in occasione di un evento di successo, organizzato dal CNI, tenutosi a Roma lo scorso 23 giugno.

CONTINUA A PAG. 4

**FESTEGGIAMENTI****Prospettive e sfide al Congresso Nazionale degli ingegneri 2023**

Sulla scia delle celebrazioni dei 100 anni dell'istituzione dell'Ordine degli Ingegneri, il prossimo Congresso intende ripercorrere il passato, interpretare il presente e disegnare il futuro della categoria. Cinque tavoli di lavoro: nuove frontiere, energia e ambiente, la professione di ingegnere, il futuro degli Ordini e le infrastrutture

PAG. 2

**FOCUS |****Intelligenza Artificiale: una sfida inevitabile**

Con il prof. Quarteroni all'esplorazione dell'evoluzione dell'IA e le sue diverse declinazioni, dai livelli di intelligenza artificiale stretta a super intelligenza, anche l'impatto dell'IA generativa, come ChatGPT, nel contesto attuale, evidenziando sia le opportunità che le preoccupazioni

PAG. 10

**IL PARERE DI |****Analisi e riflessioni sui ponti**

Intervista a Gian Michele Calvi, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Pavia, sulle sfide sismiche, la manutenzione dei ponti e le scelte tecnologiche nella progettazione delle infrastrutture viabilistiche in Italia

PAG. 4

**IL PUNTO |****Un percorso a ostacoli**

Dalla legge Merloni al nuovo Codice dei Contratti, dal procedimento al progetto: è il caso di riepilogare cosa è successo in un periodo di quasi 30 anni, dal 1994 al 2023/2024.

PAG. 8

**AMBIENTE |****Nuove fonti idriche accessibili**

Acqua dall'aria, una risorsa idrica non convenzionale che può essere sostenibile. L'idea di utilizzare questa fonte non è nuova. Risalgono all'Impero Inca i primi esempi di "fog nets"

PAG. 22

**INDAGINI |****Equo compenso: un diritto incompressibile**

Nuove garanzie contrattuali e l'impatto sulle gare d'appalto

PAG. 9

Calcolo al vero

Enjoy

Straus7®

R3  
64-bitNuove testimonianze in  
[www.straus7.it](http://www.straus7.it)**OPEN INNOVATION |****Il web3 e l'interoperabilità**

Per un ecosistema digitale più aperto, inclusivo e interconnesso. Non mancano però gli ostacoli

PAG. 14



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

SAP2000  
civileETABS  
edificiSAFE  
fondazioni e solaiCSiBridge  
pontiCSiPlant  
impianti e struttureVIS  
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](mailto:info@csi-italia.eu) - [www.csi-italia.eu](http://www.csi-italia.eu)

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

**DIRETTORE RESPONSABILE**

Angelo Domenico Perrini, Presidente Consiglio Nazionale degli Ingegneri

**DIRETTORE EDITORIALE**

Alberto Romagnoli, Consigliere Consiglio Nazionale degli Ingegneri

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

Eugenio Radice Fossati, Davide Luraschi, Massimiliano Pittau

**DIREZIONE CNI**

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

**REDAZIONE**

**Publisher**  
Giorgio Albonetti  
**Coordinamento Editoriale**  
Antonio Felici  
Vanessa Martina - v.martina@lswr.it  
**Segreteria CNI**  
Giulia Proietti  
Consiglio Nazionale degli Ingegneri  
Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma  
tel. 06 69767036  
giornaleingegnere@cni-online.it  
**Comitato di Redazione**  
M. Baldin, V. Caravaggi Vivian, R. Di Sanzo, V. Germano, V. Gugliotta, C. Iannicelli, G. Iovannitti, L. Izzo, P. Marulli, D. Milano, A. Pallotta, P. Ricci, G. Rufo, B. Zagarese  
**Collaboratori**  
V. Barosio, S. Capannelli, L. Cattani, P. Ciancio, D. Condelli, S. Dentico, A. Felici, V. Germano, L. Izzo, G. Margiotta, D. Milano

**PUBBLICITÀ**

**Direttore Commerciale**  
Costantino Cialfi  
c.cialfi@lswr.it - Tel. +39 3466705086

**Ufficio Traffico**

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

**SERVIZIO ABBONAMENTI**

abbonamenti@quine.it - Tel. 02 864105

**PRODUZIONE**

**Procurement Specialist**  
Antonio Iovene  
a.iovene@lswr.it - Cell. 349 1811231  
**Realizzazione grafica**  
Fabio Castiglioni  
**Progetto grafico**  
Stefano Asili e Francesco Dondina  
**Stampa**  
GRAPHICSCALVE S.p.A.

**EDITORE**  
QUINE Srl  
Via Spadolini 7 - 20141 Milano  
www.quine.it  
info@quine.it - Tel. 02.864105

**Proprietà Editoriale**

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

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

**TESTATA**

**ASSOCIATA**  
ANES  
ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIALE PERIODICA SPECIALIZZATA

**METE - 100 ANNI E OLTRE**

DI ANTONIO FELICI



# Ingegneri italiani: prospettive e sfide al Congresso Nazionale 2023

La preparazione del prossimo Congresso degli ingegneri italiani focalizzata sulle nuove frontiere, energia e ambiente, la professione di ingegnere, il futuro degli Ordini e le infrastrutture

Lo scorso maggio il Consiglio Nazionale Ingegneri, attraverso la sua Fondazione, ha organizzato i lavori pregressuali 2023. Una giornata di confronto per preparare la piattaforma di dibattito del prossimo Congresso degli ingegneri italiani, in programma a Catania dal 27 al 29 settembre, alla quale hanno partecipato i delegati degli Ordini territoriali e delle Federazioni/Consulite. L'evento è stato preceduto da una fase di dibattito e raccolta di idee, tenutosi lo scorso aprile attraverso la nuova piattaforma TalkING e che ha coinvolto la vasta platea degli iscritti. Ricordiamo che il Congresso di quest'anno, sulla scia delle celebrazioni dei 100 anni dell'istituzione dell'Ordine degli Ingegneri (si veda *Il Giornale dell'Ingegnere n.5/23, ndr.*), intende ripercorrere il passato, interpretare il presente e disegnare il futuro della categoria, indagando la possibilità di nuove forme di organizzazione del sistema ordinistico, anche attraverso un confronto con le esperienze maturate in altri paesi. L'attività di confronto è avvenuta attraverso cinque tavoli di lavoro che hanno visto affrontare altrettanti argomenti forti.



## ENERGIA E AMBIENTE

Il gruppo di lavoro dedicato al tema "Energia e Ambiente" ha delimitato gli argomenti intorno ai quali dibattere e le azioni da mettere in campo: semplificazione normativa e procedurale; sensibilizzazione in materia di prevenzione del rischio; rimodulazione degli incentivi per la ristrutturazione degli edifici: confronto tra tecnici; il ruolo del CNI. Rispetto ai molteplici temi che rientrano nell'alveo di energia e ambiente, il gruppo di lavoro si è concentrato su 4 ambiti sintetizzabili così: riforma del quadro normativo, con particolare riguardo al DPR 380/01 (TU dell'edilizia); elaborazione di un TU dell'Energia e Ambiente; diagnosi del patrimonio edilizio esistente; interventi per la gestione e mitigazione del rischio sismico e idrogeologico e di altre forme di rischio.

## LE NUOVE FRONTIERE DELL'INGEGNERIA

Il primo tavolo è stato dedicato alle nuove frontiere dell'ingegneria che rappresentano le aree di ricerca e innovazione che stanno emergendo come risultato degli sviluppi tecnologici, delle sfide globali e delle esigenze della società. Queste frontiere rappresentano le direzioni in cui l'ingegneria si sta evolvendo per affrontare nuovi problemi e sviluppare soluzioni avanzate. Il gruppo di lavoro ha dato vita a una discussione finalizzata a ricercare i possibili percorsi di collaborazione tra i tre diversi settori dell'Albo attraverso il conseguimento di quattro obiettivi chiave e relative proposte operative, che hanno costituito oggetto di discussione di altrettanti sottogruppi. Il primo obiettivo è il potenziamento della formazione da realizzare anche attraverso l'apertura dei corsi alla partecipazione degli ingegneri che lavorano nelle aziende. Il secondo è la certificazione delle competenze, da sviluppare di pari passo con le nuove e mutate esigenze del mercato. A seguire la transizione digitale che si riferisce al processo di adozione e integrazione delle tecnologie digitali in diversi ambiti. Essa coinvolge l'uso delle tecnologie digitali per migliorare l'efficienza, l'accessibilità e la qualità dei servizi e dei processi. Una sfida significativa, che deve essere affrontata con un'adeguata formazione sull'utilizzo degli strumenti necessari al suo raggiungimento. Infine, c'è il tema della sostenibilità energetica e ambientale che ha notevoli ripercussioni sulla figura dell'ingegnere. Questa, infatti, richiede un approccio integrato e collaborativo che coinvolge tutti e tre i settori dell'ingegneria: le imprese, le istituzioni e i cittadini. Il gruppo di lavoro ha focalizzato la propria attenzione sull'utilizzo dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e alternative come un passo importante verso la sostenibilità. Inoltre, ha posto l'attenzione sulla metodologia più appropriata per conseguire nel modo migliore gli obiettivi chiave, ossia un approccio olistico alla progettazione.



## LA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Questo gruppo di lavoro ha individuato tre sottotemi: riforma ordinistica e necessità di istituire il ruolo professionale per gli ingegneri dipendenti; applicazione pratica dell'equo compenso alla luce della recente approvazione della legge; necessità che in ambito previdenziale tutti gli ingegneri facciano capo a Inarcassa. In particolare, per quanto riguarda la riforma ordinistica è stata proposta l'istituzione del ruolo professionale per gli ingegneri dipendenti. Alla base c'è il principio secondo il quale tutti i laureati in ingegneria, per esercitare la professione di ingegnere in qualsiasi forma, devono essere iscritti all'Ordine. La riforma ordinistica deve inglobare tutti i ruoli professionali in cui si può declinare la professione. Considerato che l'ingegnere dipendente condivide le stesse responsabilità civili, penali e patrimoniali dell'ingegnere libero professionista, l'esercizio della professione in forma di dipendente pubblico o privato deve essere inquadrata nel "Ruolo professionale unico" con obbligo di iscrizione, di formazione continua e di rispetto della deontologia. Un tema di discussione molto sentito è stato quello dell'Equo compenso. Il gruppo è partito dalla considerazione secondo la quale la recente introduzione della norma pone alcuni problemi di reale applicazione pratica la cui soluzione richiede maggiore approfondimento e, possibilmente, l'esame dei primi casi in cui verrà applicata. Va precisato che il suo campo di applicazione è limitato nel settore privato a committenti considerati economicamente forti. Sarà interessante



verificare se i principi contenuti nella norma verranno applicati anche a committenti non considerati economicamente molto forti, come per esempio i privati di normale capacità economica. La norma si applica anche al campo dei LLPP. In questo caso, tuttavia, la maggiore criticità sembra risiedere nella possibilità per le stazioni appaltanti di premiare chi applica sconti importanti sul compenso professionale. Il gruppo di lavoro ha auspicato che la norma si possa applicare anche ai compensi per le prestazioni rese nel settore giudiziario, che ad oggi appaiono ben lontani dal rispetto della dignità e della professionalità del tecnico. A tal proposito, il gruppo di lavoro ha ribadito come sia estremamente necessario l'aggiornamento delle tariffe oramai assolutamente inappropiate.



## IL FUTURO PERCORSO DEGLI ORDINI

A distanza di 100 anni dalla nascita degli Albi, il gruppo di lavoro ha inteso focalizzare la propria attenzione su tre ambiti strettamente correlati tra loro: riorganizzazione, comunicazione, attrattività. Sul primo punto, si ritiene che sia necessario tornare alle origini dell'Ordine e del suo obiettivo fondante: la tutela della professione e del ruolo istituzionale degli ingegneri. Nel corso degli anni vi è stata una proliferazione dei corsi di laurea che ha creato figure professionali non rappresentate negli Ordini. La strada da percorrere è quella della rivalorizzazione dell'Ordine quale organo di tutela ruolo dell'ingegnere, indipendentemente dall'indirizzo di laurea. Quanto alla comunicazione, si ritiene necessario rendere la figura dell'ingegnere elemento centrale nel sistema societario: "L'ingegnere come figura centrale per lo sviluppo della società". È necessario inoltre promuovere meglio il ruolo e le attività dell'Ordine ai propri iscritti. In sintesi, si avverte la necessità di condividere con gli altri Ordini provinciali della propria regione, un progetto di promozione scegliendo strategie di marketing che esaltino l'importanza dell'ingegnere come professionista prima e come sistema Ordine poi. Per quanto riguarda l'attrattività, si tratta di comunicare l'importanza dell'ingegnere per il contributo che può dare e dà alla società per la sua capacità di risolvere i problemi. Per questo si propone di pubblicizzarne la figura anche nelle scuole, soprattutto in considerazione della grande richiesta di ingegneri che non trova soddisfazione nel territorio. Questa operazione di *marketing* non può che essere organizzata sotto l'egida del CNI che potrebbe creare un format da applicare a beneficio delle azioni degli Ordini provinciali sul territorio.

## INGEGNERI E INFRASTRUTTURE

Rispetto ai numerosi temi che interessano il settore delle opere pubbliche il gruppo di lavoro ha inteso concentrare la propria attenzione su cinque ambiti, alcuni di carattere sistemico, altri più squisitamente specifici. Il primo è quello del ruolo del *project manager* e il RUP. È opinione condivisa tra i tecnici che vi sia tra i RUP una diffusa carenza di formazione per una gestione efficace ed efficiente degli appalti pubblici. Per ovviare a tale problema è auspicabile che la formazione in materia di *project management* sia resa sostanziale e non un requisito meramente formale per lo svolgimento del ruolo, sia dal lato RUP ma anche dal lato dei professionisti tecnici. Il secondo tema è il monitoraggio e controllo-indagini strutturali. Per raggiungere un sufficiente grado di affidabilità nel monitoraggio delle infrastrutture si rende necessario: realizzare un approccio unitario che garantisca oggettività e qualità del servizio per avere risultati omogenei e comparabili; introdurre il monitoraggio come parte integrante del progetto con specifiche risorse del quadro economico dedicate allo scopo; finanziamenti dedicati al monitoraggio delle strutture esistenti; banca dati unificata tra i diversi enti e i soggetti competenti; standardizzazione delle procedure di controllo al fine di verificare l'efficacia del processo di monitoraggio e manutenzione. Il terzo tema è la qualità del progetto. Tutti sono concordi nell'affermare che essa è uno degli elementi essenziali per la realizzazione di infrastrutture di qualità. Uno dei problemi, però, è la determinazione dei criteri per definire oggettivamente la qualità e la definizione di un protocollo per il controllo della qualità. Un ulteriore elemento di riflessione riguarda la relazione spesso inconciliabile tra la qualità progettuale e i tempi di realizzazione insufficienti imposti nei contratti. Accade, infatti, spesso che i tempi molto ristretti stabiliti dai contratti non consentano una progettazione di qualità per cui sarebbero necessari tempi più lunghi. Un ultimo elemento di valutazione, spesso controverso, riguarda il controllo, la validazione e la verifica del progetto che spesso, a parere dei tecnici, non viene condotto in maniera collaborativa ed efficace.



Il quarto tema sono le criticità dell'Appalto integrato e subappalto. A causa delle numerose criticità e sulla base delle esperienze negative che ne hanno caratterizzato il suo utilizzo nel corso del tempo, appare certamente necessario introdurre alcune azioni per regolamentarne l'utilizzo limitandone l'impatto negativo. L'ultimo tema riguarda la zona promiscua che si propone di istituire all'interno del codice della strada. Per zona promiscua si intende un tratto di strada o intersezione dove le corsie sono destinate all'uso condiviso da parte di veicoli a motore, biciclette e pedoni in modo promiscuo.

**EDITORIALE |**

SEGUE DA PAG. 1

In Nel frattempo, molti Ordini territoriali hanno celebrato a livello locale iniziative simili e diverse altre sono in programma da qui alla fine dell'anno. Questa fondamentale ricorrenza non serve solo a ripercorrere il passato e a dare un giudizio storico su quanto è stato fatto da chi ci ha preceduto. Essa va sfruttata soprattutto per leggere correttamente gli avvenimenti contemporanei che coinvolgono la categoria, al fine di provare a disegnare un percorso credibile per il prossimo futuro, a cominciare da una seria riflessione su come dovrà evolversi il nostro sistema ordinistico. Tutto questo non si può fare senza il contributo attivo e competente della nostra base, dell'intelligenza e della competenza di ogni singolo ingegnere appartenente a questa nostra straordinaria comunità. Questo è stato il senso e l'utilità dei lavori pregressuali.

La giornata di lavoro, che si tenuta a Roma lo scorso maggio, è stata preceduta da una fase di dibattito e raccolta di idee attraverso la nuova piattaforma TalkING. Questo primo confronto ha prodotto i cinque temi forti che sono poi stati approfonditi nel corso dei lavori pregressuali: le nuove forme dell'ingegneria, energia e ambiente, la professione di ingegnere, il futuro percorso degli ordini, ingegneri e infrastrutture. All'interno del giornale troverete un resoconto puntuale degli esiti del dibattito.

In questa sede vorrei soffermarmi brevemente sulla questione del futuro dell'Ordine. Il confronto ha fatto emergere l'esigenza che il nostro sistema ordinistico torni alle sue origini, mettendo al centro la tutela della professione e del ruolo istituzionale degli ingegneri. Ciò è tanto più necessario se si pensa che, nel corso del tempo, si è assistito al proliferarsi di corsi di laurea che hanno creato figure professionali non rappresentate dagli Ordini. Si avverte perciò la necessità di valorizzare l'Ordine restituendogli il ruolo di organo di tutela dell'ingegnere, indipendentemente dal suo indirizzo di laurea e dal fatto che sia inquadrato nel pubblico o nel privato. A questo proposito, tra le proposte più interessanti emerse c'è quella di istituire il ruolo professionale per gli ingegneri dipendenti. Un'idea che, tra le altre cose, si sposa perfettamente con la posizione del CNI, più volte espressa dal nostro Presidente Domenico Perrini, volta a stabilire una sorta di obbligatorietà dell'iscrizione all'Albo, sulla base del principio secondo cui il laureato in ingegneria per esercitare la professione in qualsiasi forma e in qualsiasi ambito, deve essere iscritto ad un Ordine territoriale. D'altra parte, sappiamo che l'ingegnere dipendente condivide le stesse responsabilità civili, penali e patrimoniali del collega libero professionista, dunque non ha più motivo di esistere una differenziazione di status. Ma su questo e altro avremo modo di tornare ampiamente in occasione del prossimo Congresso.

**\*ALBERTO ROMAGNOLI, CONSIGLIERE CNI DELEGATO ALLA COMUNICAZIONE**

**IL PARERE DI**



# Analisi e riflessioni sui ponti, dallo Stretto di Messina e al crollo del Ponte Morandi

Intervista a Gian Michele Calvi, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Pavia, sulle sfide sismiche, la manutenzione dei ponti e le scelte tecnologiche nella progettazione delle infrastrutture viabilistiche in Italia

**A CURA DELLA REDAZIONE**

**G**ian Michele Calvi, classe 1957, è Neopresidente dell'Ordine degli Ingegneri di Pavia. Professore Ordinario di Tecnica delle Costruzioni e Direttore del Centro di Formazione Post-Laurea e Ricerca in Ingegneria Sismica e Sismologia presso la IUSS di Pavia, è anche il fondatore e il Direttore della **Fondazione Eucentre** e ha contribuito alla creazione della *School in Understanding and Managing Extremes*. È membro del Consiglio di Amministrazione della **Fondazione GEM (Global Earthquake Model)**. Autore di oltre 300 pubblicazioni su argomenti legati alla progettazione e valutazione di diverse tipologie strutturali, ha ricoperto il ruolo di progettista, direttore dei lavori, consulente e collaudatore per centinaia di opere, tra cui il viadotto di Bolu in Turchia, caratterizzato da 119 campate, e il ponte strallato Rion Antirion in Grecia, con una lunghezza di 2.883 metri. Inoltre, ha supervisionato la ricostruzione post-terremoto a L'Aquila nel 2009, che ha coinvolto 185 edifici sismicamente isolati mediante circa 7.000 isolatori e completati in circa sei mesi.

Dal 2012 Gian Michele Calvi è uno dei direttori dell'*International Association of Earthquake Engineering*, un'organizzazione che coinvolge 52 paesi.

**Ingegnere, partiamo dal tema caldo del ponte sullo Stretto di Messina: qual è la sua opinione in merito, soprattutto in riferimento all'aspetto sismico?**

“Ad aprile ho fatto un'audizione alla Camera, esprimendo in pochi minuti un concetto chiave: tanti continuano a parlare di un problema sismico che, in realtà, non c'è, o, meglio, c'è solo in misura abbastanza secondaria; che un ponte con una campata di 3 chilometri di



Gian Michele Calvi

luce sospeso abbia dei potenziali problemi di sensibilità sismica molto specifici non è l'elemento essenziale della fattibilità o meno della struttura. Vedo, come più serio, un problema di vento, non legato a potenziali collassi della struttura, bensì alla continuità di esercizio, perché ci possono essere condizioni di vento forza, come ben noto, tra l'altro monitorate da tempo. Quindi, sappiamo che 20 e 130 km/h possono esserci con una certa frequenza (ma non tutti i giorni) e, quindi, costruire un ponte di questo impegno e di tali costi senza garantire che le eventuali chiusure per eccesso di vibrazione e comunque per problemi che non c'entrano nulla con il crollo, ma che comportano una limitazione di traffico, è una cosa che deve essere considerata, che non può essere accettabile.

Le chiusure devono essere limitate a condizioni tali per cui non sia necessario tenersi comunque i traghetti in porto per poter fare un servizio sostitutivo in un certo numero di giorni l'anno: questo per quanto riguarda le azioni, diciamo, di tipo naturale. C'è poi il tema dei potenziali attentati terroristici: le strutture in vista nel mondo diventano naturalmen-

te oggetto, più che di potenziali incidenti, di attentati: è ciò che si vede ogni giorno leggendo della guerra in Ucraina. Oggi far volare un drone e mandarlo contro tre stralli o cavo guida è una cosa che probabilmente può fare chiunque; quindi, è chiaro che sono temi che vanno presi in considerazione. Io non sono uno specialista di attentati terroristici, ma va capito come possono essere trattati tali eventi, in modo da garantire un certo tipo di risposta in funzione delle loro difficoltà”.

**Sicuramente ci sarà da capire quali tecnologie utilizzeranno per costruirlo...**

“Ho citato anche questo aspetto nel mio intervento alla Camera. Io insegno Progettazione di ponti e un mantra in materia è: *I ponti non sono difficili da far stare in piedi quando sono finiti, i ponti sono difficili da costruire*. Nel caso del ponte sullo Stretto, nel progetto definitivo vengono ipotizzati quattro cavi di sospensione con lunghezza di 5.320 m e diametro 1,26 m. Ogni cavo sarebbe costituito da 44.324 fili d'acciaio. La modalità classica di costruzione di un ponte sospeso prevede che siano i fili a essere trasferiti pro-



gressivamente da un lato all'altro del ponte, il che comporterebbe di percorrere una lunghezza complessiva di trasporto di  $5320 \text{ m} \times 44323 \text{ fili} \times 4 \text{ cavi} = 943.193.440 \text{ m} = 943.193 \text{ km}$ . Con quale sistema verrebbero tirati i fili da una parte all'altra, a che velocità e quindi impiegando quanto tempo? Con quante interruzioni previste e con quali condizioni di rischio in fase di costruzione? Qual è il livello di rischio di un evento sismico o di un vento forte o d'altro ancora durante la costruzione, che è diverso dal caso del ponte costruito.

Nel caso del ponte Akashi – per molti anni il ponte con la campata più lunga del mondo – avevano impiegato la tecnologia mista: i cavi sono stati realizzati tirando trefoli (composti da molti fili) e i viaggi sono stati limitati a 290 per ogni cavo, dopo avere tirato il primo trefolo con un cavo in kevlar posato da un elicottero; più il cavo che si deve portare è pesante, più è difficile portarlo, più la forza che viene esercitata in testa alle torri è alta, perché quando io tiro un cavo questo cavo ha un attrito in testa alle torri e tale attrito diventa la forza orizzontale: tutti elementi che devono essere considerati. Questo è il progetto di oggi, che è legge, quindi è inutile mettersi a discutere, chiedendo *perché volete fare una campata unica? A fare più campate probabilmente si risparmiava una quantità di soldi enorme, ma, ripeto, non è più il caso di discuterne*”.

**Parliamo della situazione attuale dei ponti in Italia, in particolare del ponte Morandi e delle ultime notizie che sono uscite (dal “lo sapevamo” al “non abbiamo fatto niente” all’“abbiamo avuto paura”). Il punto, come giustamente ha detto Lei, è di mettere su i ponti, ma anche la loro manutenzione. Lei è Presidente dell’Ordine di Pavia: qual è lo stato dell’arte dei ponti nella sua zona?**

“Andiamo con ordine. Riguardo al ponte Morandi, premetto che io sono il perito di Giovanni Castellucci (*ex AD di Autostrade, ndr.*) e non ho nessun problema a parlare. Per me la situazione è chiarissima: il ponte è crollato perché c’era un’enorme differenza di costruzione di ignoto molto difficile da individuare: questa è stata l’origine del crollo. C’era un buco di grandi proporzioni nella parte alta dello strallo di sud-est, era all’interno di più di 30 cm rispetto alla superficie esterna all’interno di

un elemento di 122 cm per 98 cm., localmente c’era la corrosione che stava tra il 50 e il 70%, quando nel resto dello strallo la corrosione ha dell’ordine del 20%. Quindi, questo è il crollo, dopodiché (lo dico “in parentesi”) il fatto che la Procura su questa linea diventi perdente e, quindi, abbia cercato altre strade è una storia diversa. L’ho detto mille volte: la manutenzione del ponte era fatta male, ma se mi chiedono della correlazione tra la manutenzione del ponte e il crollo la risposta è: no, non c’è correlazione. Quindi, il ponte non era trattato come avrebbe dovuto essere, però, ripeto, questo elemento non ha correlazione con il collasso.

Passando dal particolare al generale: non è facile far crollare i ponti, bisogna che succeda qualcosa di veramente grave o a livello di progettazione, o di errore di costruzione, o, ancora, a livello di deterioramento di materiali, altrimenti i ponti non crollano: i ponti si deteriorano, oppure si vede che c’è un salto o, ancora, una piena importante che scalza una pila. Se si va anche a guardare il numero dei ponti crollati nei terremoti, scopriremo che è incredibilmente piccolo, anche in un Paese come il Giappone, dove quest’anno cade il centenario del grande terremoto di Kanto. Io faccio l’ingegnere sismico, lavoro ai ponti in Panama, Costa Rica, Turchia, Grecia: oggi è necessario assicurare una qualche forma di continuità, di servizio o di ridotta interruzione di un servizio; non è sufficiente dire il *ponte non è crollato*, perché, tornando al ponte Morandi da un altro punto di vista, è facile far quattro conti, che io ho fatto e ho riportato in tante

sedi: ogni giorno in cui il ponte è rimasto chiuso ha avuto un costo sociale superiore ai 2 milioni di euro. Se si tiene conto di tale cifra quotidiana – e sappiamo che il nuovo ponte San Giorgio è costato circa 200 milioni – vuol dire che si è pagato ogni 100 giorni di chiusura dell’altro ponte. Quindi, sarebbe stato più importante accorciare i tempi di chiusura piuttosto che risparmiare sulla costruzione del ponte. Il progetto dev’essere sempre condiviso, tra progettista, costruttore e cliente (lo Stato, Anas, Società Autostrade o altri ancora). Così facendo, non solo si dà più resistenza al ponte, ma anche più resilienza per le situazioni in cui le forze agenti e le domande di spostamento sono più piccole: l’obiettivo è che il ponte continui a essere utilizzato oppure che possa essere riparabile in tre giorni. Ciò che sto dicendo non è presente in nessuna norma, ma sono il primo a non essere favorevole a creare norme di tipo prescrittivo, piuttosto penso a un progettista che, terminata l’opera, metta nero su bianco ‘danno verso azione’, del tipo: *avviene un evento sismico a 40 km magnitudo 6.4 e poi? Uno scritto di prestazioni, valido anche per una casa (pensiamo al concetto di ‘CasaClima’)*.

In Italia abbiamo avuto un *boom* di costruzioni di ponti tra il 1955 e il 1970 (ricordiamo, in quel periodo, la prima la costruzione dell’Autostrada del Sole).

Fino al collasso del ponte Morandi abbiamo assistito sostanzialmente a una quasi assenza di manutenzione di controllo, ora invece assistiamo alla follia opposta: monitoriamo qualsiasi cosa, passando dalla trascuratezza allo

spreco di risorse. Bisognerebbe avere delle procedure per selezionare cosa va fatto prima e cosa va fatto dopo, mentre ora dappertutto ci sono soldi, ma non ci sono più ingegneri a sufficienza né imprese, ci sono già gare che vanno deserte. Non vedo una grande razionalità nello scegliere dove intervenire e mi domando che cosa succederà tra poco, perché già vedo che mancano risorse di ogni tipo per poter procedere in tal modo. Quest’ultimo è un problema tipicamente italiano, quello invece dell’invecchiamento delle strutture viabilistiche riguarda tutto il mondo occidentale.

Relativamente alla provincia di Pavia, il problema più grosso sono i ponti sul Po, senza discussione: su 6 ponti non ce n’è uno che funzioni bene, forse con l’eccezione del secondo ponte dell’A7, quello più recente e, tra poco, del primo ponte dell’A7 perché è stato oggetto di intervento. Il noto Ponte della Becca, costruito all’inizio del secolo scorso, è a traliccio, in acciaio, con una sezione di circa 8 m. per 8, bombardato in due o tre campate durante la Seconda Guerra Mondiale (successivamente ricostruite). Necessita di una manutenzione importante, perché l’acciaio va riverniciato, c’è poco da fare. Nel novembre 2010 qualcuno, passando, ha segnalato alla Provincia che sentiva un salto e siamo andati sul posto: in realtà non era un salto, bensì una pila che ruotava; è stato fatto un intervento inusuale, molto difficile, che ha visto, tra la fine di novembre e dicembre, la costruzione di due stampelle, due pile temporanee a 16 m. di distanza dalla pila che stava ruotando. Il 17 marzo c’è stata una piena e la

pila è letteralmente scomparsa.

Il ponte è rimasto appoggiato sulle altre due e poi finalmente si è scoperto che c’erano dei buchi dentro le travi principali. Quindi, adesso quel ponte è relativamente sicuro, sia pure su due pile temporanee. Resta un ponte che ha uno spazio interno netto di 8 m., a cui abbiamo aggiunto il *guardrail*: quindi, si tratta sostanzialmente di un’opera che non rispetta nessuna norma, un ponte che non può funzionare nel futuro.

Esiste un PFE che ho realizzato insieme ad altri, un nuovo ponte che si trova un po’ a valle. È già stato approvato in conferenza di servizi e attualmente attendiamo il parere da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Dovranno poi essere trovati 170 milioni di euro per costruirlo. Sinceramente sono molto sorpreso che vengano sperperati soldi altrove e non si sia partiti con un intervento semplice come questo e che cambierebbe di molto le cose”.

**Durante il suo intervento all’Assemblea annuale dell’Ordine degli Ingegneri di Pavia, ha fatto un excursus sulla storia dei ponti, partendo dall’età del ferro: c’è oggi una tecnologia, un materiale migliore per la progettazione e la costruzione dei ponti?**

“La risposta generale è certamente no, perché l’uso di una scelta tecnologica e di materiali connessi a una tecnologia dipendono dall’orografia, dalla lunghezza del ponte, dalla lunghezza delle campate, dalla possibilità di accesso, dalla distanza dal punto di produzione di calcestruzzo e ancora dalla trasportabilità per via acqua: queste sono le prime lezioni di un corso sui ponti; ma c’è una serie importantissima di *constraints* che governano le scelte che possono guidare in una direzione o in un’altra. Oggi si vedono scelte folli in cui c’è gente che può proporre, com’era per il ponte della Becca, un ponte strallato con campate di 80 m.; io ho fatto un ponte tradizionale in calcestruzzo a *box section* a di 200 m. di luce, dalla manutenzione molto più bassa. Allora qual è la scelta migliore? Essenzialmente ciò che funziona in uno specifico contesto: le scelte vanno fatte in quest’ottica. Certo, ci sono state alcune tecnologie che hanno avuto più evoluzioni, come i ponti strallati negli ultimi vent’anni, ma non diventano meglio di altro se quel tipo di tecnologia non funziona”.



EFFEMERIDI

# BRUTTI SPORCHI E CATTIVI

Un'isola isolata dall'ecpirosi

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

## PROLOGO

La Sicilia è un'isola di circa 5 milioni di abitanti e un'estensione di quasi 26.000 kmq, circa 5000 in più di Israele e 4000 in meno del Belgio. Ma soprattutto è un sub-continente.

## PREAMBOLO

L'intenzione questa volta era di fare un omaggio a Milan Kundera, appena scomparso ai primi di luglio, e a quell'**Insostenibile leggerezza dell'essere** che ha segnato una generazione.

Nel mio immaginario il romanzo di Kundera, ambientato in quel fatale 1968 che segnò la fine della cosiddetta *Primavera di Praga*, si collega inspiegabilmente con il quasi coevo **La casa degli Spiriti** di Isabel Allende, con cui non ha in comune altro che un'altra tragedia assolutamente simmetrica. Ma visto che il tema che la cronaca mi impone di trattare è di ben altro segno, mi sembrava di banalizzare due grandi scrittori epocali per i miei bassi fini divulgativi.

Allo stesso modo, un titolo forte come **Il muro di gomma**, ripreso dal film di Marco Risi sulla tragedia di Ustica, superava di gran lunga il muro della decenza, almeno per rispetto di quelle vittime e per una vergogna patria e atlantica ben lungi dall'essere superata.

Tutto questo preambolo vi dipinge in maniera forse confusa il mio stato d'animo di fronte all'ennesima vergogna italiana e, per mera questione geografica, siciliana.

**Brutti, sporchi e cattivi**, mi è parso allora un titolo appropriato, perché descrive, come ha fatto mirabilmente Ettore Scola con il suo film con Nino Manfredi, una **periferia altamente degradata anche moralmente**, urbana in quel caso, regionale, italiana ed europea nel nostro caso.

Sto parlando dell'incendio nel terminal A dell'Aeroporto di Catania, avvenuto alle 23:29 di domenica 16 luglio, che ha determinato il sostanziale blocco aereo di un'isola. Un incendio che ha interessato appena 80 mq di un'aerostazione che ne misura circa 35.000!

## GLI AEROPORTI LIMITROFI

Ma come? Il presidente di uno degli enti che controllano il volo nel nostro paese ha dichiarato nell'immediato che i voli vengono dirottati verso gli "aerporti limitrofi". Ma secondo voi è limitrofo l'aeroporto di **Trapani Birgi**, che dista quattro ore dal Vincenzo Bellini di Catania, sempre che il traffico lo consenta?

Birgi è uno scalo militare, aperto al traffico civile, dove è presente anche una base operativa avanzata della NATO. Il comando aeroporto è assegnato all'Aeronautica Militare, che gestisce anche la torre di controllo del traffico aereo. Questa base di controllo è quella indicata come la "stazione



**radar di Marsala**", una delle quattro assieme a Grosseto, Ciampino, Licola, che si persero i tracciati di quei minuti fatali della strage dell'ITAVIA.

È limitrofo quello di **Palermo Punta Raisi** che dista **Cento passi** da qualsiasi luogo noto o sconosciuto? Occorre attraversare anche in questo caso, dopo aver superato le stele fatali di Capaci, l'intera circonvallazione di Palermo, una strada urbana, con semafori, incroci e tutto quanto il resto, per poi imboccare l'autostrada più lunga del mondo per deviazioni e interruzioni. Punta Raisi è anche il luogo simbolo delle battaglie radiofoniche di tale Peppino Impastato.

L'aeroporto Falcone-Borsellino (questa la denominazione corretta di Punta Raisi) ha dichiarato forfait già dopo qualche giorno dall'incendio, perché non in grado di assorbire, oltre al traffico ordinario di competenza, anche i voli dirottati da Catania.

È limitrofo, o quasi, l'aeroporto di **Comiso** (RG), noto soprattutto per essere stato destinatario dei **missili nucleari Cruise** della Nato. Teatro di una delle grandi manifestazioni pacifiste dei primi anni ottanta, guidata da Pio La Torre, ha cambiato periodicamente nome, alternando quella del dirigente del PC ucciso dalla mafia, a quello di Vincenzo Magliocco, eroe dell'aviazione morto in Etiopia nel 1936 (attuale denominazione), seguendo l'alternanza politica delle amministrazioni locali.

Abbandonato il progetto nucleare, l'aeroporto di Comiso non è mai "decollato" veramente (l'ironia è solo casuale). In condizioni normali accoglie solo alcuni voli di compagnie private, esattamente come Birgi. Il pacchetto di maggioranza della società che lo

gestisce è in mano alla SAC che è titolare dell'aeroporto di Catania. La miopia nella gestione integrata degli scali siciliani è fatta anche di queste cose.

## GLI ALTRI AEROPORTI

Una notazione a parte merita l'unico vero aeroporto limitrofo a quello di Catania Fontanarossa, quello militare di **Sigonella**. L'aeroporto è gestito ufficialmente dall'Aeronautica Militare italiana, ma la base aerea ospita la **Naval Air Station Sigonella** dell'Aviazione di marina statunitense. Si tratta del secondo aeroporto militare più trafficato d'Europa, ed essenzialmente una base per operazioni della NATO.

**La crisi di Sigonella** fu un caso diplomatico tra Italia e Stati Uniti d'America, avvenuto nell'ottobre 1985, che rischiò di sfociare in uno scontro armato tra i Carabinieri da una parte e i militari della Delta Force americana dall'altra, circa la sorte dei terroristi palestinesi che avevano sequestrato e dirottato la nave da crociera italiana Achille Lauro uccidendo un passeggero statunitense, e in particolare il loro capo Abu Abbas.

Sigonella è stata chiamata in causa in questi giorni per venire incontro alle enormi difficoltà dell'aeroporto catanese a seguito dell'incendio. Si tratta della fase più **comica** dell'intera vicenda, che di comico non ha nulla, soprattutto per le diverse decine di migliaia di passeggeri sballottati qui e là per l'isola, senza comunicazioni, senza assistenza e senza certezza da ormai quindici giorni (non so quanti saranno quando questo articolo vedrà la luce).

Sigonella è stato messo a disposizione dai responsabili, non accorgendosi o non sapendo che la pista di Catania è tuttora per-

fettamente agibile e non sono disponibili invece i varchi di controllo, i gate di imbarco e i nastri per la restituzione dei bagagli, che a Sigonella evidentemente non esistono!

In effetti lo scalo militare era stato utilizzato durante il rifacimento della pista di Fontanarossa, qualche anno fa, ma era stata - appunto - utilizzata la pista...

L'unico aeroporto che non è stato coinvolto nel piano di riprotezione dei passeggeri è stato quello di **Palermo-Bocadifalco**, un pezzo di storia dell'aeronautica italiana, sede di un **Aeroclub** e base operativa per la Protezione Civile. E meno male, infatti da Bocadifalco decollano e atterrano solo elicotteri, aeromobili da turismo e i Canadair, e si trova proprio al centro della città di Palermo.

Per finire (*ahi, quanto il termine fu più fallace*), nei primi giorni di crisi, qualche volo è atterrato a Reggio Calabria e a Lamezia Terme. Ieri (31 luglio, ndr.) addirittura un volo Lufthansa da Francoforte è stato dirottato a Malta.

## IL ROGO

Tra il **terminal A**, sostanzialmente intatto nelle strutture e nelle attrezzature, a meno della necessari a bonifica dai fiumi, e il **terminal C** (originariamente destinato a una compagnia *low cost*, con due soli *gate* e varchi di controllo), esiste il **terminal B**, la vecchia arida aerostazione progettata da **Morandi**, in totale abbandono, nonostante i ripetuti interessamenti ad una rifunzionalizzazione. L'aeroporto di Catania è oggi il 5° aeroporto italiano per traffico passeggeri avendo raggiunto i 10 milioni e 84 mila passeggeri l'anno ed il primo per traffico nazionale con 4,6 milioni di passeggeri. Nella prima relazione dei vigili del

fuoco era emerso che tra le probabili cause del rogo poteva esserci il cavo difettoso di una stampante all'interno del **box per il noleggio auto**. Adesso è stato accertato che si è trattato di un cortocircuito di un condizionatore d'aria mobile.

La Sac, società che gestisce lo scalo ha quasi finito di allestire un terminal provvisorio - realizzato con delle tende dell'Aeronautica militare e operativo dal 3 agosto - che andrà ad ampliare il **terminal C**.

All'interno del terminal principale **i lavori di bonifica** dovrebbero finire il 2 agosto, ma bisognerà poi ottenere tutte le autorizzazioni per la riapertura completa ma non si sa quando. In un'Italia che non è in grado di garantire nemmeno quando sarà riaperta via della Mercede nel centro di Roma non è una novità.

La riapertura del **terminal A** era prevista, nell'imminenza dell'incendio, in due giorni. Poi si sono susseguite dichiarazioni e polemiche, senza che qualcosa sia cambiato nella riprogrammazione dei voli. Ancora oggi, nell'arco delle ventiquattrore dal volo, non è possibile sapere né dagli aeroporti né dalle compagnie aeree dove l'aeromobile è destinato in partenza o in arrivo.

Considerate le distanze tra uno scalo e l'altro (Catania-Birgi sono 320-340 km), rese siderali dalle condizioni delle strade e autostrade isolate (il treno è solo un termine romantico), il disagio dei passeggeri è immane. Prima delle stesse ventiquattrore non è possibile sapere nemmeno se un volo è confermato o cancellato.

## L'ECPIROSI

Il 21 luglio, sul Corriere della Sera, Massimo Gramellini ha scritto: *In un Paese normale, non bruciano gli aeroporti. Ma se proprio bruciano, in un Paese normale un minuto dopo si chiamano tutti gli uomini e i mezzi necessari, ci si mette d'impegno, si lavora notte e giorno, e in breve tempo l'aeroporto viene riaperto, chiedendo scusa per i disagi e risarcendo i danni. Ma l'Italia, com'è noto, non è un Paese normale.*

Nel frattempo il caldo e gli incendi hanno provocato per quasi una settimana prolungate interruzioni dell'energia elettrica e dell'acqua corrente in tutta Catania (300.000 abitanti e 500.000 nella conurbazione) e in molte zone di Palermo (700.000 abitanti).

Un Paese normale. Più che un incendio, si è trattato dunque di un'ecpirosi, dal greco antico: *ek* "fuori" + *pyros*, "fuoco", cioè "fuori dal fuoco". Si tratta di una conflagrazione universale, chiamata anche "grande incendio" o "fine del mondo" dalla filosofia greca. Per gli stoici, come una nuova fenice, il mondo sarebbe rinato dal fuoco, dall'ecpirosi, identico a se stesso. Non è proprio una bella prospettiva.

PER UNA STRUTTURA SICURA,  
LA MIGLIORE RETE DI RINFORZO.



**SISMABONUS: SCEGLI I PRODOTTI MAPEI E USUFRUISCI DELLE DETRAZIONI FISCALI PER GLI INTERVENTI DI RINFORZO DELLE MURATURE**

Per una casa sicura e durevole, bisogna individuare i prodotti adeguati per consolidare e rinforzare le murature. **Mapenet EMR** è un sistema di tecnologia CRM per il rinforzo strutturale di murature portanti, composto da **reti**, **angolari** e **connettori in fibra di vetro**.



SCOPRI IL SOFTWARE DI CALCOLO PER  
I PROGETTI DI RINFORZO STRUTTURALE

[structuraldesign.mapei.com](http://structuraldesign.mapei.com)



NOVITÀ

IL PUNTO |

# Un percorso a ostacoli

Dalla legge Merloni al nuovo Codice dei Contratti, dal procedimento al progetto



DI STEFANO CAPANNELLI\*

**P**er chi come il sottoscritto è nato e cresciuto professionalmente con l'entrata in vigore della legge Merloni, è il caso in questi giorni, vista l'entrata in vigore parzialmente del nuovo codice dei contratti pubblici il primo luglio scorso, e definitivamente poi il primo gennaio 2024, di riepilogare cosa è successo in un periodo di quasi 30 anni, dal 1994 al 2023/2024.

## LA LEGGE MERLONI

Appena mi sono laureato, ho cominciato a lavorare nel campo dei lavori pubblici facendo riferimento alla appena uscita Legge 109/94, la Merloni (Legge quadro in materia di **Lavori pubblici**), poi evoluta nel seguito in Merloni-bis, poi *ter* e poi finalmente *quater* nel 2002. La Legge Merloni era una legge molto stringata, poche pagine, aveva solo circa 40 articoli. Ogni tanto oggi cerco di ricordarmi come facevo a seguire e dirigere i lavori pubblici in quel momento storico e credo che una grossa mano me la desse il *Valentinetti* e applicassi anche il Regio decreto per quanto ancora in vigore. Per chi è più giovane e non se lo ricorda, il *Valentinetti* non era una norma, ma era un testo specializzato. Forse l'ultima volta che in un testo ho visto riportare in maniera chiara, precisa e concreta cosa sono le riserve, cos'è uno stato finale, un verbale di consegna dei lavori, un verbale collaudo, etc...

Secondo la Legge Merloni, in poco tempo (settembre 1995) il Governo dell'epoca avrebbe dovuto emanare un regolamento. Il regola-

mento di attuazione finalmente arrivò sì, ma ben 5 anni dopo; era il D.P.R. 544/99. Questo regolamento era corposo (230 articoli circa più allegati) e disciplinava in dettaglio tutte quelle attività che nei 5 anni precedenti non erano state precisamente regolamentate. Finalmente la norma sui LL.PP. in quel momento (1999) raggiungeva un corpo più consistente: una legge quadro e un regolamento di attuazione.

## IL D.LGS. 163/2006

Pochi anni di tempo per studiarlo e applicarlo (una "generazione" di appalti pubblici direi) fino a quando nel 2006 è uscito il nuovo Codice dei contratti pubblici, il D.Lgs. 163/2006.

Quel nuovo codice dei contratti pubblici (2006) non legiferava più solo sui **lavori pubblici** come la Legge Merloni, ma si estendeva a tutto il campo contrattuale, anche pertanto ai **servizi e alle forniture**.

A quel punto, nel 2006, il nuovo codice del momento, cioè il D.Lgs. 163, si sovrapponeva a un regolamento previgente del 1999 cioè il D.P.R. 554. Quest'ultimo non "parlava" la stessa lingua del nuovo codice e mi ricordo l'estrema difficoltà nel dover far collimare il nuovo codice di quel momento con il vecchio regolamento 554 entrato in vigore ben 7 anni prima. Mi ricordo, per esempio, evidenti problemi di interpretazione delle varianti tra le due norme vigenti, varianti che non sono certo argomenti di importanza relativa nell'ambito dei contratti pubblici.

## PERSEVERARE È DIABOLICO

Anche in questo caso il D.Lgs.

163/2006 si sarebbe dovuto completare con un successivo regolamento. Abbiamo aspettato anche in questo caso altro tempo, ben quattro anni. Il nuovo regolamento è poi uscito nel 2010: il D.P.R. 207.

Di nuovo si ripresenta pertanto nel 2010 l'accoppiata perfetta: decreto legislativo con il suo regolamento attuativo. Anche in questo caso – *perseverare è diabolico* – pochi anni di tempo per studiarlo e applicarlo fino al 2016, e poi cosa succede? Cambia di nuovo il codice dei contratti ed esce il vigente codice dei contratti pubblici il D.Lgs. 50/2016.

Anche qui (*corsi e ricorsi storici*) un codice che si accoppia con un regolamento del 2010, antecedente, cioè il D.P.R. 207. Nelle parti che confliggono con il codice, viene abrogato parte del regolamento 207, e pertanto ad oggi è simpatico vedere, per esempio su Bosetti e Gatti, di questo riferimento normativo gli articoli "spenti", cioè abrogati, e gli articoli "accesi", cioè vigenti.

Per compensare poi le lacune del codice del 2016 di cui al D.Lgs. 50, arriva il D.M. 49/2018 sulla direzione lavori; poi sempre nel 2018 esce anche il D.M. 14, il Decreto che regola la programmazione triennale dei lavori pubblici. In qualche caso queste sono norme concepite principalmente per lo Stato e che con qualche difficoltà si addicono agli enti locali territoriali anche per diverse discipline delle norme sui bilanci.

## LA SCONFITTA DEL LEGISLATORE

Che dire del Decreto legislativo 50 del 2016, il codice attualmente

in vigore per ancora un mese. Io lo indicherei come il riferimento normativo che meglio rappresenta **la sconfitta del legislatore**. Chiariamo perché.

Dopo pochi anni dall'entrata in vigore del codice, nel 2016, il politico, visto che il codice stesso veniva indicato come il dispositivo normativo che bloccava tutto, è dovuto intervenire producendo una serie di norme correttive.

La prima novità è del 2019: il decreto **sblocca cantieri**; nel 2020 poi esce il **primo decreto semplificazioni** e nel 2021 il **semplificazioni-bis**.

I nomi di questi decreti sono ampiamente identificativi della loro funzione e chiaramente sono delle "*sprangate*" alle impalcature che sorreggono il codice di cui al D.Lgs. 50/2016.

Con questi decreti, il codice è stato pressoché demolito. Anche il suo regolamento, che stava per essere emanato nel dicembre 2019, difatti è rimasto negli archivi, anzi nelle scrivanie, proprio perché è stato fortemente superato dalla crisi creatasi dalla pandemia del 2020, argomento nel quale preferisco non addentrarmi ora.

A questo punto, dopo che il codice dei contratti vigente di cui al decreto 50/2016 si è preso sulla schiena tutte le critiche e tutta la responsabilità della non attuazione delle opere pubbliche in Italia, proprio nel momento in cui era invece necessario dare una spinta propulsiva alla realizzazione del PNRR, la politica – mediante la legge delega del 21 giugno 2002 – ha conferito al governo l'incarico di redigere un nuovo codice basato su una serie di principi.

## I PRINCIPI DEL RISULTATO, DELLA FIDUCIA E DELL'ACCESSO AL MERCATO

E veniamo a questo **nuovo codice del 2023 e 2024**, e qui ci avviciniamo alla chiusura; se si leggono i primi articoli, quelli dedicati ai principi ispiratori, sembra di respirare veramente un'aria nuova e diversa. Il **principio del risultato**, il **principio della fiducia**, il **principio dell'accesso al mercato**. Principi forti e principi ispiratori di tutto il resto dell'articolato.

È qui che il nuovo codice deve far riflettere. La prova e la sfida a cui sarà sottoposto saranno da verificare nei prossimi mesi, da quando cioè diventerà realmente attuativo; se il corposo articolato, che segue i principi ispiratori enucleati nelle prime pagine, sarà figlio legittimo degli stessi principi.

Il raggiungimento del risultato viene identificato come il sintomo del buon andamento della pubblica amministrazione e dell'operare secondo i principi di efficienza, efficacia ed economicità.

Ma il nuovo conflitto fra raggiungimento dell'obiettivo-progetto (nuovo codice) e il rispetto integrale del procedimento (vecchi codici), chi lo vincerà?

Certo è che quanto contenuto nel comma 3 dell'articolo 2 del nuovo codice – principio della fiducia – dove ben si sottolinea che si ricade in responsabilità amministrativa per **colpa grave** quando si viola la norma mentre non ci si ricade se si viola solo un indirizzo giurisprudenziale, è veramente *sui generis*.

Tutto ciò sembra molto contraddittorio se non si conosce quanto è frastagliato, corposo, disarticolato, disorganizzato e spesso contraddittorio il panorama normativo italiano.

È chiaro che nessuno intende ora proporre una *deregulation* alle norme, ma di fatto è proprio qui, a parere del sottoscritto, che il principio del risultato dovrebbe far vedere i muscoli con il comma 3 dell'art. 2 citato.

Da luglio 2023 e poi da gennaio 2024 metteremo in pratica le nuove norme del nuovo codice. Trent'anni di "fatiche" dal 1994 al 2024 per chi ha lavorato in questo lasso di tempo con 3 diversi Codici 2006, 2016, 2023, una legge quadro con ben quattro versioni e due regolamenti e mezzo e tante altre norme complementari. Diremmo una schizofrenia legislativa. Aspettiamo due mesi in più, facciamo una buona legge, e poi teniamocela per almeno 10 anni.

\*PRESIDENTE ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ANCONA, DIRIGENTE DIREZIONE LAVORI PUBBLICI E DIREZIONE MANUTENZIONI E PROTEZIONE CIVILE DEL COMUNE DI ANCONA



# Equo compenso: un diritto incomprimibile

## Nuove garanzie contrattuali e l'impatto sulle gare d'appalto

DI DOMENICO CONDELLI\*

Il sistema ordinistico si è per lungo tempo contraddistinto per la determinazione del compenso attraverso il riferimento a parametri predeterminati dal legislatore (Legge n. 149/1943 per gli Ingegneri e gli Architetti); questo almeno fino al 2012, quando con il Decreto Legge 12/01/2012, n. 1 (art. 9) venivano "abrogate le tariffe delle professioni regolamentate nel sistema ordinistico". La Legge n. 49 del 21 aprile 2023 (pubblicata in GU Serie Generale n. 104 del 5 maggio 2023) completa il percorso avviato nel già 2017 finalizzato a garantire l'equità del compenso professionale.

Il Centro Studi del Consiglio Nazionale Ingegneri ha ultimato uno studio inerente "La disciplina dell'equo compenso e gli affidamenti dei servizi di ingegneria e architettura secondo il D.Lgs. 36/2023" con il supporto dell'Avv. Lorenzo Passeri Mencucci e di cui si riporta una breve sintesi.

### GARANZIE CONTRATTUALI IDONEE

Il presupposto della Legge è la tutela del professionista come lavoratore (ai sensi dell'art. 35, comma 1 della Costituzione, che prevede la tutela del lavoro in tutte le sue forme), in conseguenza della presa d'atto che il professionista intellettuale è diventato parte "debole" del rapporto contrattuale (quanto meno rispetto a determinate categorie soggettive di operatori) ed è pertanto necessario intervenire a tutela della sua posizione prevedendo una serie di garanzie contrattuali idonee a

garantire la sua "dignità", fra le quali anche il diritto a un compenso equo.

Vi è dunque un chiaro mutamento di prospettiva: **il professionista è visto, valutato e tutelato dal legislatore come un lavoratore** e non (solo) come un operatore di mercato esposto alle regole della concorrenza; in quanto "lavoratore" il professionista ha diritto a una tutela analoga a quella di qualsiasi altra tipologia di lavoratore, a cominciare dal diritto a una "retribuzione" equa e proporzionata alla quantità e qualità del lavoro prestato.

La disciplina dell'equo compenso si occupa direttamente del corrispettivo, che rappresenta uno degli elementi essenziali del contratto (non solo di quello di lavoro), al fine di ristabilire le condizioni di equilibrio all'interno del rapporto contrattuale tra professionista e committente.

La Legge identifica in maniera chiara l'equità del compenso, che deve essere **proporzionato alla quantità e alla qualità del lavoro svolto**, al contenuto e alle caratteristiche della prestazione professionale e **conforme a specifici parametri individuati, per i professionisti iscritti agli Ordini e Collegi, dai Decreti Ministeriali** adottati ai sensi dell'articolo 9 del Decreto-Legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla Legge 24 Marzo 2012, n. 27 (art. 1, comma 1, L. n. 49/2023).

La clausola contrattuale che preveda un compenso non equo è nulla ai sensi dell'art. 3, comma 1 della Legge n. 49/2023 che individua, inoltre, il contenuto generale delle clausole che ritiene

presuntivamente vessatorie e che sanziona con la nullità indicate nell'art. 3, comma 2.

Le funzioni assegnate agli Ordini territoriali ed ai collegi, oltre che ai loro Consigli Nazionali sono di natura **sostanziale** (possibilità di determinare modelli di convenzione rispetto alle quali vige una **presunzione di equità del compenso**) **processuale** (con la possibilità di proporre l'azione collettiva ex art. 840-bis CPC) e **deontologica** (relativa all'azione disciplinare).

### IL CODICE DEONTOLOGICO

Il Consiglio Nazionale ha provveduto tempestivamente – attivandosi prontamente allo scopo – ad attuare le previsioni contenute nella legge in materia di equo compenso, consapevole dell'importanza della funzione disciplinare e della necessità di adeguare quanto prima il Codice deontologico di Categoria ai nuovi principi introdotti dal Legislatore, con le modifiche introdotte agli articoli 11.3 e 11.4, alla seconda parte dell'articolo 15.3 e all'articolo 15.4 del Codice deontologico.

L'ambito oggettivo di applicazione delle disposizioni della Legge viene circoscritto ai rapporti professionali, aventi in oggetto la prestazione d'opera intellettuale di cui all'articolo 2230 del Codice civile, in favore delle imprese bancarie e assicurative, delle imprese che nell'anno precedente hanno occupato più di 50 lavoratori o hanno presentato ricavi superiori a 10 milioni di euro ed infine ai rapporti con la pubblica amministrazione.

Di particolare interesse è l'ap-

plicazione della Legge 49/2023 e la precedente pubblicazione del nuovo codice dei contratti pubblici di cui al Decreto Legislativo 36/2023 in vigore dal primo luglio. In particolare, l'art. 8 di tale Decreto Legislativo introduce (comma 2) il **divieto di gratuità** della (sola) prestazione intellettuale e la garanzia che le stesse siano retribuite mediante l'applicazione del principio dell'equo compenso.

Inoltre, con le integrazioni al comma 15 dell'art. 41 che rinvia al DM del 2016 (per il tramite dell'Allegato I.13) non solo si colloca perfettamente nell'alveo della previsione di cui all'art. 1 comma, 1 lett. b) della L. n. 49/2023 ma ne rappresenta anche una coerente attuazione.

Le implicazioni che ne seguono si spingono inevitabilmente fino **all'inammissibilità di un confronto competitivo basato sul "prezzo"**. Difatti è innegabile che un "compenso equo", per definizione, non possa essere ribassato in sede di gara e questo spinge verso una duplice considerazione rispetto alle modalità di aggiudicazione dell'appalto ed in particolare riguardo ai criteri di aggiudicazione.

Ne consegue che **non è possibile procedere all'aggiudicazione di commesse avente ad oggetto l'esecuzione di prestazioni intellettuali sulla base del massimo ribasso** in quanto la base d'asta determinata secondo il combinato normativo di cui alla L. n. 49/2023 e al D.Lgs. n. 36/2023, è **già equo compenso** e in generale il Codice ammette la possibilità di procedere all'aggiudicazione

di un appalto secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base dei soli elementi qualitativi dell'offerta.

È il caso di evidenziare che oggetto della legge n. 49/2023 è la tutela dell'equo "compenso" e non delle spese (definite dall'art. 5 del D.M. 17.06.2016), che in astratto potrebbero essere soggette a ribasso quando non stimate dalla Stazione Appaltante e poste al massimo dell'aliquota prevista.

Questa conclusione merita tuttavia alcune precisazioni, in particolare tenendo conto delle sue ricadute pratiche, in quanto un eventuale ribasso sulle spese, seppur astrattamente ammissibile, dovrà essere tale da non intaccare l'equità del compenso.

Pertanto, **la Stazione appaltante è obbligata a procedere alla verifica dei ribassi praticati sulle spese** al fine di escluderne l'incidenza negativa sull'equità del compenso. Difatti, fermo restando le differenze delineate fra corrispettivo, compenso e spese, una clausola contrattuale conseguente a un ribasso praticato sulle spese del professionista che determini, in quanto sproporzionato, un indiretto ribasso del compenso per la prestazione professionale, dovrà ritenersi (la clausola) nulla ai sensi della L. n. 49/2023. L'art. 3 comma 1 della Legge n. 49/2023 chiarisce che sono nulle "le clausole che non prevedono un compenso equo e proporzionato all'opera prestata, tenendo conto a tale fine anche dei costi sostenuti dal prestatore d'opera". Il comma 2 del medesimo art. 3 della Legge n. 49/2023 alla lettera e) sanziona con la nullità le clausole "[...] che impongono al professionista la rinuncia al rimborso delle spese connesse alla prestazione dell'attività professionale oggetto della convenzione".

\*CONSIGLIERE CNI CON DELEGA SIA E OSSERVATORIO BANDI



# FOCUS



## Intelligenza Artificiale: una sfida Inevitabile

Impatto sociale e nuove prospettive, dal concetto di macchina intelligente al dominio delle reti neurali

DI LIVIO IZZO\*

Nell'ambito delle manifestazioni di Bergamo-Brescia Capitale della cultura, l'Ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo ha organizzato una conferenza di tipo informativo divulgativo sul tema dell'intelligenza artificiale insieme all'ingegner prof. **Alfio Maria Quarteroni**, punto di riferimento internazionale sul tema.

In questa intervista al prof. Quarteroni esploreremo l'evoluzione dell'IA e le sue diverse declinazioni, dai livelli di intelligenza artificiale stretta a super intelligenza, anche l'impatto dell'IA generativa, come ChatGPT, nel contesto attuale, evidenziando sia le opportunità che le preoccupazioni, con un focus sulle possibili trasformazioni delle professioni e il cambiamento culturale che ne deriva.

**Professore, quando è nata e in quale ambito si colloca l'origine della intelligenza artificiale?**

“È una storia antica, quella della prima definizione, in cui interviene la parola *intelligenza artificiale*. Il termine intelligenza artificiale risale addirittura al 1955, quindi a quasi settant'anni fa, ed è dovuto a **John McCarthy**, all'epoca un giovane ventottenne, un *Computer Scientist* americano, il quale la definisce come **la scienza e l'ingegneria che rendono le macchine intelligenti**. Penso sia la prima volta in cui si fa intervenire questo binomio e si accosta il concetto di macchina al concetto di intelligenza. Poi è passato tantissimo tempo, come vediamo, ci sono stati diversi momenti, alcuni epici, altri meno fortunati, attraverso i quali è cambiata la definizione stessa di intelligenza artificiale, con alterne vicende e con alterni – direi – risultati, fino all'esplosione recentissima degli ultimi dieci anni. Questo è essenzialmente dovuto a **tre fattori**. Il primo, quello dei *Big Data*: oggi abbiamo un'incredibile quantità di dati disponibili che vengono generati in ogni istante

e che naturalmente erano molto meno numerosi fino a pochissimo tempo fa. Il secondo è quello della possibilità di accedere a computer

relativamente a basso costo: non c'è più bisogno per un'azienda, per l'università, di investire necessariamente in un grosso centro di

calcolo, perché si può richiedere l'esecuzione di un certo algoritmo con il computer in rete. I computer in rete danno la possibilità di ac-

cedere a risorse in cloud in maniera dinamica. E infine, gli algoritmi dell'intelligenza artificiale o, meglio, del *machine learning* – come vedremo in particolare – delle reti neurali che negli ultimissimi anni, nell'ultimo decennio, hanno sperimentato una crescita incredibile”.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BERGAMO

### INTELLIGENZA ARTIFICIALE E SOCIETÀ

## IMPATTO, SFIDE E OPPORTUNITÀ NEL NOSTRO QUOTIDIANO

Manifestazione nell'ambito delle iniziative per Bergamo Brescia Capitale della cultura

**27 SETTEMBRE 2023, 16:00 - 19:00**

**In dettaglio, quali diverse declinazioni ha avuto la intelligenza artificiale fino adesso?**

“Beh, anche qui molto è cambiato in realtà. All'inizio, gli scienziati pensavano di addestrare le macchine per renderle intelligenti, insegnando loro delle regole comportamentali che sostanzialmente erano quelle della logica degli esseri umani. Poi, più recentemente, si è scoperto che era necessario cambiare paradigma, o meglio, è stato cambiato il paradigma stesso. Si è scoperto che l'intelligenza artificiale, o meglio le regole dell'intelligenza artificiale, gli algoritmi basati su questo nuovo paradigma, erano più efficaci. Il nuovo paradigma è proprio quello che si basa non sul rispetto di piccole regole o sull'attribuzione di una capacità logica di ragionamento alla macchina, bensì su una capacità esperienziale. Questa capacità si sviluppa utilizzando grandi quantità di dati. Quindi, passiamo dalla teoria alla pratica, dal punto di vista più formale. Gli scienziati nel tempo hanno introdotto diversi concetti di intelligenza artificiale e una classificazione abbastanza semplice prevede **tre diversi livelli di intelligenza artificiale**.”

Il primo livello è quello dell'intelligenza artificiale chiamata stretta o debole, che si riferisce a sistemi progettati per eseguire specifici compiti, come giocare a un gioco o guidare un'auto. Il secondo livello è quello dell'intelligenza artificiale generale forte, che si riferisce a sistemi in grado di svolgere un'ampia gamma di compiti, quasi a livello dell'intelligenza umana. Questo avviene utilizzando sistemi esperti che rappresentano esplicitamente la conoscenza di un cam-

### Perché partecipare?

L'intelligenza artificiale fa parte delle nostre vite da molti decenni ma è solo negli ultimi tempi, complici anche applicazioni alla portata di tutti, che ha raggiunto anche il grande pubblico. In questo seminario vogliamo partire da un suo inquadramento storico per poi spostarci sulle sue applicazioni in ambito aziendale, sportivo e industriale con taglio concreto e pratico. A guidarci in questo viaggio ci sarà il **Prof. Alfio Quarteroni** del Politecnico di Milano e dell'Ecole Polytechnique Fédérale di Losanna, che da anni studia ed è attivo in questo ambito per darci una visione precisa e diretta utilizzando un linguaggio tecnico ma alla portata di tutti, anche ai non addetti ai lavori, per capire in quali ambiti della nostra vita impatta l'IA e quali ricadute pratiche può avere su tutti noi.

Sede: Bergamo  
Modalità di fruizione: Ibrida  
Iscrizione: ISI Formazione

### Programma

Inquadramento storico

Modelli dai problemi fisici: sport, ambiente ed eventi naturali, medicina, industria

Intelligenza artificiale e machine learning

- Che cos'è il machine learning e quali sono le sue principali componenti
- Come funzionano gli algoritmi di apprendimento automatico
- Il ruolo dei dati utilizzati nei modelli di machine learning
- Esempi di applicazioni del machine learning in diversi settori
- Reti neurali e loro interpretazione matematica

Generazione di gemelli digitali

Opportunità e vantaggi dell'intelligenza artificiale

Studio di casi e successi nel settore dell'intelligenza artificiale

po, operando sostanzialmente in tre fasi: acquisizione di regole e procedure, sviluppo di motori di inferenza e creazione dell'interfaccia utente. Tuttavia, questo livello non è ancora stato completamente realizzato.

Il terzo livello è l'intelligenza artificiale utopistica, chiamata *super intelligenza*. Si riferisce a sistemi ipotetici che sarebbero addirittura più intelligenti degli esseri umani e capaci di risolvere problemi attualmente al di fuori della comprensione umana. Questa fase è ancora molto lontana dalla nostra realtà.

Fra questi livelli e ambiti, ci sono già diverse applicazioni mature e immediatamente spendibili nell'economia e nella società. Uno di questi è quello della visione artificiale, che coinvolge l'interpretazione degli oggetti attraverso telecamere e sensori. Ad esempio, la guida autonoma è un ambito estremamente maturo, con prototipi già in circolazione e una possibile futura regolamentazione legale che permetterà l'utilizzo su strada. Un altro ambito è il riconoscimento vocale, con sistemi che consentono una comprensione accurata delle parole. E poi c'è l'ambito della comprensione del testo, con sistemi conversazionali che permettono di interagire con le macchine attraverso l'interpretazione del testo. L'automazione, la robotica e l'analisi dei dati (*data analytics*) sono ulteriori ambiti in cui l'intelligenza artificiale ha dimostrato di essere efficace, permettendo previsioni e simulazioni in vari settori. In definitiva, l'intelligenza artificiale, rappresentata dagli algoritmi del *machine learning* e dalle reti neurali, ha già ottenuto notevoli successi in vari ambiti, nonostante la vastità e la complessità dell'area coinvolta e la natura incerta dei controlli".

**A proposito di ChatGPT, è la dimostrazione di una maturità della tecnologia o è solo, come dire, una novità di marketing in una tecnologia che in realtà è consolidata?**

"No, io penso che sia effettivamente un elemento di grandissima novità. Quello che fa parte della famiglia generale dell'intelligenza artificiale è il **generativo**, che significa che è in grado di generare cose nuove. Non si tratta soltanto dell'automazione dei processi, ma è una tecnologia che crea contenuti creativi in qualche modo. Questi contenuti possono includere testi, immagini, video e addirittura codici informatici. Ovviamente, non sempre funzionano correttamente e richiedono supervisione, ma sicuramente contribuiscono in modo significativo".

**Come funziona adesso?**

"Si parte dalle grandi quantità di dati, o meglio nel caso dell'intelligenza artificiale generativa, l'esempio principale riguarda i testi. Si parte da un'enorme mole di materiale, tutto quello raccolto fino all'autunno 2021, se non ricordo male. Su questa base, attraverso algoritmi statistici probabilistici, si cerca di rispondere alle domande specifiche poste dagli utenti con **risposte che sono verosimili,**

**ma non necessariamente esatte.** È importante notare che, specialmente nel contesto di questioni quantitative, le risposte non sono esatte ma piuttosto plausibili e molto verosimili. Queste risposte sono basate sull'analisi probabilistica del testo, che costituisce un modello linguistico di intelligenza artificiale. Questo modello linguistico è stato creato da OpenAI, dall'anno scorso, è molto discusso e noto per la sua capacità di scrivere in modo complesso, generare poesie e sintetizzare testi. Può essere utilizzato anche in contesti professionali, ad esempio per la pianificazione di vacanze o per la traduzione di lingue. Ora, questo modello permette di passare da un testo a un altro, cioè rispondiamo alle richieste formulando un testo e otteniamo una risposta testuale. Tuttavia, esistono anche intelligenze artificiali generative che, sempre appartenenti alla stessa classe, sono in grado di associare immagini a testi, come Journey o altre simili, che possono persino creare film partendo da un testo. Questo esempio rappresenta qualcosa che darà un notevole impulso all'era dell'automazione intelligente, almeno per quanto riguarda l'interazione con l'essere umano, soprattutto a livello conversazionale".

**È possibile fare un parallelo fra l'intelligenza artificiale e quello che è stata la macchina a vapore per la rivoluzione industriale?**

"Diciamo che l'intelligenza artificiale rappresenta una rivoluzione in qualche modo, simile alle rivoluzioni che hanno caratterizzato il mondo agricolo, l'industria e l'informatica. Queste rivoluzioni hanno comportato l'eliminazione di lavori pesanti e ripetitivi con scarso contenuto cognitivo, ma allo stesso tempo hanno creato nuovi lavori. Ecco, questa è una carat-

teristica comune a tutte le rivoluzioni. Tuttavia, la vera differenza rispetto alle evoluzioni precedenti è che l'intelligenza artificiale non porta soltanto l'automazione, ma anche l'autonomia. Questo è possibile grazie a quello che chiamiamo *machine learning*, ovvero la capacità di apprendimento automatico da parte dei computer una volta che vengono adeguatamente addestrati con dati.

Ci sono molte analisi a riguardo, ad esempio la banca di investimento Goldman Sachs ha recentemente affermato che l'intelligenza artificiale potrebbe minacciare fino a 300 milioni di posti di lavoro in tutto il mondo. Questo dato numerico, impressionante come sia, non dovrebbe sorprenderci troppo. È una realtà che nuove tecnologie sostituiscono professioni, un fenomeno che si verifica in ogni tipo di rivoluzione o innovazione tecnologica. È sufficiente considerare la rivoluzione industriale, quando la macchina a vapore venne introdotta: all'epoca, la maggior parte della popolazione lavorava nell'agricoltura, ma nel corso del tempo, questa situazione è drasticamente cambiata. Ora, guardando all'intelligenza artificiale, vediamo che essa può sostituire alcune professioni e crearne di nuove. Ad esempio, lavori come cassieri di banca o addetti ai servizi postali possono diminuire a causa della digitalizzazione e dell'automazione. Le competenze richieste cambieranno: secondo Goldman Sachs, nei prossimi anni saranno valorizzate competenze legate all'uso del pensiero analitico, al pensiero creativo, alla flessibilità, all'agilità e all'alfabetizzazione informatica.

In definitiva, le nuove tecnologie sostituiscono alcuni lavori e ne creano di nuovi. Da un punto di vista più generale e astratto, **si può dire che si passa dall'atteg-**

**giamento di "risoluzione dei problemi" (problem solving) a quello di "definizione del problema" (problem setting).** Ciò richiederà la partecipazione dell'intelligenza umana nella formulazione dei problemi. Gli algoritmi dell'intelligenza artificiale saranno in grado di risolvere tali problemi, ma la loro formulazione sarà cruciale. Questo concetto è già evidente in ChatGPT, dove la formulazione delle domande è di estrema importanza. Maggiore sarà la precisione e l'accuratezza delle nostre richieste, maggior valore avranno le risposte. Quindi, imparare a porre domande precise è fondamentale. Questo processo, che passa dalla risoluzione dei problemi alla formulazione dei problemi, sarà cruciale e permetterà di ottenere risposte di maggiore merito. Pertanto, l'uomo continuerà ad avere un ruolo centrale e fondamentale in questo contesto, essendo in grado di valorizzare e utilizzare gli strumenti dell'intelligenza artificiale in modo efficace. Questa è la mia visione".

**La professione dell'ingegnere sarà quella più soggetta a questa trasformazione? A veder rivoluzionato il proprio lavoro?**

"Beh, forse sì; ma direi che più che una trasformazione, potrebbe essere chiamata una rivisitazione del ruolo. Come dicevo prima, i campi di applicazione dell'intelligenza artificiale sono praticamente infiniti. Pensiamo all'automazione: quanti ingegneri lavorano nell'ambito dell'automazione? Quante aziende stanno adottando l'automazione come un asset prezioso? Nel mondo della produzione, l'automazione sta diventando sempre più importante, e vorrei sottolineare che tutti i settori manifatturieri prima o poi si troveranno ad affrontare l'automazione e la visione artificiale. Un esempio è la certifi-

cazione della qualità dei prodotti. Oggi possiamo valutare la qualità non solo dopo aver prodotto qualcosa, ma anche durante il processo, grazie a telecamere, sensori e algoritmi che valutano la qualità dei prodotti in tempo reale. Parlo prima del riconoscimento della voce e dei testi scritti. Questo aggiunge agli esperti un nuovo senso di interazione con l'ambiente circostante.

Inoltre, l'intelligenza artificiale generativa permette la creazione di nuova conoscenza e nuove immagini. Ad esempio, nel metaverso, nella realtà virtuale e aumentata, questi strumenti saranno sempre più utilizzati dagli ingegneri. Questa nuova capacità di generare bozze e idee grazie all'intelligenza artificiale è evidente, come ha detto recentemente Satya Nadella, CEO di Microsoft. Un giorno non troppo lontano, gli utenti inizieranno a lavorare partendo non da un foglio bianco, ma da una bozza generata dall'intelligenza artificiale. **Ancora una volta, vorrei sottolineare che l'intelligenza artificiale non deve sostituire, ma affiancare.** Sarà uno strumento che potenzierà il lavoro degli ingegneri e di coloro che si dedicano ad attività creative e costruttive. Sarà particolarmente importante per il *management* e il *middle management*, poiché l'esecuzione verrà spesso affidata a sistemi automatizzati, ma la progettazione, il *design* e l'elaborazione richiederanno competenze umane. Le professioni che richiedono pensiero creativo e competenze di *problem setting* saranno sempre più valorizzate. Questa evoluzione potrebbe portare a una redistribuzione dei lavori, dove la parte più esecutiva potrebbe essere assorbita dall'automazione e dall'intelligenza artificiale, mentre la parte creativa e di formulazione dei problemi rimarrà nelle mani degli



## Alfio Maria Quarteroni

Alfio Quarteroni è Professore di Analisi Numerica presso il Politecnico di Milano e Professore Emerito presso l'EPFL, Lausanne, dove è stato Direttore della Cattedra di Modellistica e Calcolo Scientifico dal 1998 fino alla fine del 2017.

È il fondatore (e primo direttore dal 2002 al 2022) del MOX presso il Politecnico di Milano e del MATHICSE presso l'EPFL, Lausanne (2010). È co-fondatore (e Presidente) di MOXOFF, uno spin-off del Politecnico di Milano (2010).

È membro dell'Accademia Nazionale dei Lincei, dell'Accademia Europea delle Scienze, dell'Accademia Europea, dell'Accademia delle Scienze di Lisbona e dell'Accademia Italiana di Ingegneria e Tecnologia.

Secondo Research.com, nel 2022 è stato classificato al 489° posto a livello mondiale e al primo posto in Italia secondo la classifica dei migliori scienziati matematici del 2022.

È autore di 25 libri, curatore di 12 libri, autore di oltre 400 articoli pubblicati su riviste scientifiche internazionali e atti di conferenze, membro del comitato editoriale di 25 riviste internazionali e direttore editoriale di due collane di libri pubblicate da Springer.

È stato relatore invitato o plenario in oltre 300 conferenze internazionali e dipartimenti accademici, è stato relatore invitato al Congresso Internazionale dei Matematici del 2002 a Pechino e relatore plenario al Congresso Internazionale dei Matematici del 2006 a Madrid.

Tra i suoi premi e riconoscimenti si annoverano il NASA Group Achievement Award per il lavoro pionieristico nella dinamica dei fluidi computazionale nel 1992, il premio

Capo d'Orlando per la scienza nel 2004, il Fanfullino d'oro nel 2006, il premio Ghislieri nel 2013, il premio internazionale Galileo Galilei per le scienze nel 2015, la Lecture di Euler nel 2017, la medaglia Euler dell'ECCOMAS nel 2022, il premio Lagrange dell'ICIAM nel 2023.

È stato destinatario di due ERC Advanced Grants, della Cattedra Galileiana della Scuola Normale Superiore di Pisa nel 2001, dottore honoris causa in Ingegneria Navale presso l'Università di Trieste nel 2003, membro onorario del SIAM (Society for Industrial and Applied Mathematics) dal 2009, membro dell'IACM (International Association of Computational Mechanics) dal 2004. È stato membro del Comitato per la Medaglia Fields del 2022.

I suoi interessi di ricerca riguardano la modellistica matematica, l'analisi numerica, il calcolo scientifico, l'apprendimento scientifico automatico e le applicazioni alla meccanica dei fluidi, alla geofisica, alla medicina e al miglioramento delle prestazioni sportive. Il suo gruppo di ricerca presso l'EPFL ha contribuito alla progettazione preliminare del Solar Impulse, il progetto sperimentale svizzero di aereo alimentato ad energia solare a lungo raggio; il suo gruppo di ricerca presso l'EPFL ha realizzato la simulazione matematica per l'ottimizzazione delle prestazioni dello yacht Alinghi, vincitore di due edizioni (2003 e 2007) della Coppa America. Il suo team ERC presso il Politecnico di Milano ha sviluppato il primo modello completo per la descrizione del funzionamento del cuore umano.



esseri umani. Guardando la storia, possiamo notare che in passato, il 40% della popolazione italiana lavorava nell'agricoltura, ma ora rappresenta solo il 4%. Questo spostamento ha reso il settore più efficiente, e potremmo vedere lo stesso cambiamento nelle professioni, con una maggiore enfasi sulle competenze creative e un'assimilazione delle parti più ripetitive da parte delle tecnologie dell'intelligenza artificiale. Quindi, in definitiva, l'intelligenza artificiale contribuirà a un'evoluzione delle professioni, rendendo possibile una maggiore efficienza e creatività".

### Allora, come pensare a uno "spostamento" del lavoro, anche dal punto di vista anagrafico del lavoratore?

"La speranza è che il welfare di uno Stato si adatti. Siamo passati dal 1800, quando dovevamo lavorare 12 ore al giorno e in passato addirittura 16 ore al giorno per essere considerati produttivi, fino ad oggi, in cui lavoriamo, se va bene, 8 ore al giorno. Ma tenderemo a lavorare sempre di meno, ad avere sempre più tempo libero e quindi ridurre il tempo di lavoro per dare spazio a tutti. Questo cambio sarà favorito dal fatto che molte delle attività che svolgevamo manualmente verranno effettuate dalle macchine e dagli algoritmi dell'intelligenza artificiale. Credo che tutto questo debba essere visto nell'ambito di un cambiamento culturale e storico. Dovremmo investire molto nella formazione di nuove professioni, perché proprio come oggi è difficile trovare qualcuno che non abbia mai usato un computer o un laptop, tra dieci anni saranno pochi quelli che non avranno avuto esperienza con l'intelligenza artificiale. Dobbiamo accompagnare questo processo di cambiamento e adattamento. L'aggiustamento tra le diverse classi sociali subirà una modifica: le professioni legate all'industria e ai servizi esprimeranno una

trasformazione. La classe dei lavoratori nei servizi diventerà sempre più numerosa, ma anche il concetto stesso di servizio cambierà. Grazie all'intelligenza artificiale, saremo in grado di offrire servizi di alta qualità ed efficienza. Questa prospettiva rappresenta un cambiamento culturale generale che coinvolgerà tutti i settori della nostra società".

### Abbiamo ragionato sulle prospettive positive, però sono sorti intorno a questa tecnologia alcune preoccupazioni, sono ragionevoli o sono esagerate?

"Allora, sono sia ragionevoli che esagerate, nel senso che quando parliamo di intelligenza artificiale, stiamo affrontando un concetto straordinariamente vasto. Pertanto, è necessario fare un'analisi approfondita del contesto. Per comprendere meglio, faccio un esempio: pensiamo alle auto guida autonome, ma consideriamo anche le automobili attuali in Europa, che sono tutte dotate di sistemi come il rilevamento automatico delle collisioni, noto come Emergen-

cy Braking System. Questi sistemi permettono all'auto di frenare automaticamente per evitare collisioni e hanno ridotto le collisioni del 40%. Questo è un esempio di applicazione dell'intelligenza artificiale, in particolare delle reti neurali convoluzioni introdotte circa una decina di anni fa. Queste tecniche sono state potenziate grazie ai dati che ci hanno permesso di addestrare algoritmi, e sono state applicate anche nel campo della salute. Ad esempio, usiamo reti neurali per analizzare immagini mediche e individuare tumori nelle mammografie o classificare tumori della pelle. Grazie all'intelligenza artificiale, sono stati sviluppati velocemente vaccini come quello per il COVID-19. Questi sono solo esempi delle potenzialità positive dell'intelligenza artificiale, che trova applicazione in molti settori e migliora la nostra vita. Tuttavia, ci sono anche riserve e problematiche. Gli algoritmi dell'intelligenza artificiale possono essere usati per profilare le persone attraverso i social media, utilizzando dati come i like su immagini o frasi. Questi dati vengono

poi usati per alimentare gli algoritmi, che possono rivelare dettagli personali come le preferenze di colore. Sebbene possa sembrare positivo, questi dati possono essere venduti a società di assicurazione o influenzare le nostre scelte politiche attraverso la diffusione di fake news. Inoltre, la concentrazione dei dati in poche aziende come Google, Microsoft, Amazon e altre solleva preoccupazioni sulla privacy e la regolamentazione. Stiamo consegnando a queste grandi aziende una quantità straordinaria di dati elaborativi, creando un'eccessiva centralizzazione del potere decisionale. Questa mancanza di controllo e regolamentazione ci fa delegare processi vitali e decisioni future ad attori privati, generando preoccupazioni legittime. Quindi, sia ottimismo che preoccupazione sono opportuni quando si discute dell'evoluzione dell'intelligenza artificiale e del suo impatto sulla società".

### Come probabilmente tutte le tecnologie possono portare (o porteranno) inevitabilmente

### anche aspetti o ricadute negative nocive per l'uomo?

"È inevitabile, dopo tutto: ogni nuova tecnologia conferisce un maggiore potere alle persone e ogni individuo che possiede qualcosa di potenzialmente importante può utilizzarlo bene o male. Voglio dire, abbiamo esempi banali come le armi ed esempi meno banali come il web. Oggi è difficile immaginare la vita senza il web, anche se ci sono ancora alcuni casi isolati in cui si vive bene senza. Ma tutti noi utilizziamo cellulari, visitiamo siti di ogni genere e utilizziamo navigatori per spostarci da un luogo all'altro, anche quando conosciamo la strada. Inviando immagini, messaggi di testo, sfruttando l'enorme potenziale offerto dal web. Tuttavia, siamo consapevoli che, tramite il web, emergono comportamenti degenerativi straordinari. Osserviamo quotidianamente questo tipo di uso improprio, talvolta persino inappropriato. Con l'intelligenza artificiale, non potrà essere diverso; anzi, potrebbe peggiorare la situazione. O ancora meglio, ogni volta che si dispone di uno strumento più efficace, si apre la porta a un uso positivo o negativo. Gli effetti saranno potenzialmente amplificati, sia in senso positivo che negativo. Soprattutto perché, come possiamo vedere con ChatGPT, ciò che stiamo offrendo quando interagiamo con il sistema è molto più intimo. Fare una domanda al web è una cosa, ma interagire con un interlocutore invisibile per un lungo periodo di tempo è un altro. Sta emergendo una dinamica in cui stiamo rivelando molte informazioni su noi stessi, affidandole a terzi. Questo esempio serve a far capire che ci saranno inevitabilmente molte sfide e insidie. Ripeto, in ogni rivoluzione culturale o tecnologica, si aprono ampi spazi sia per l'uso positivo che per l'uso negativo. Questa situazione non sarà un'eccezione".



\*MEMBRO COMMISSIONE ICT, ORDINE INGEGNERI DI BERGAMO

Valsir



## VMC: una gamma completa e italiana al 100%

*È un connubio perfetto l'abbinata fra la nuova gamma di unità VMC Ariosa HV e il sistema di distribuzione dell'aria AriaSilent, entrambi sviluppati e prodotti da Valsir*

**L**e nuove macchine **Ariosa HV**, presentate ufficialmente lo scorso marzo a Francoforte, in occasione di ISH 2023, sono disponibili in quattro versioni che si distinguono per la portata d'aria (170 e 250 mc/h) e per il tipo di scambiatore di calore utilizzato (sensibile

o entalpico), e assicurano la copertura dell'intero range delle applicazioni residenziali. Prestazioni elevate, semplicità d'uso e di installazione, grande flessibilità sono solo alcuni fra i principali aspetti che hanno guidato lo sviluppo della gamma VMC di Valsir.

Se guardiamo alle prestazioni, Ariosa HV consente un elevato recupero dell'energia termica grazie al suo *design* e a uno scambiatore dalle *performance* eccellenti. Inoltre, la presenza di ventilatori a portata costante permette di assicurare il corretto ricambio d'aria indipendente-

mente dalla dimensione del sistema di distribuzione interno e da eventuali perdite di carico. **Quando Ariosa HV è abbinata al sistema AriaSilent**, la cui geometria interna – frutto di un'attenta analisi fluidodinamica – è stata progettata proprio per limitare le perdite di carico, si ottengono ulteriori vantaggi: abbattimento del rumore, miglioramento delle prestazioni energetiche e riduzione dei consumi elettrici.

Prestazioni e qualità vanno a vantaggio anche della salubrità dell'aria trasportata. Filtri dalle elevate capacità bloccano la gran parte delle sostanze inquinanti indesiderate, che siano polveri, smog oppure pollini.

Il sistema AriaSilent è realizzato con materiali antistatici e antibatterici, con il preciso obiettivo di coniugare al *comfort* un'elevata qualità dell'aria.

La semplicità è una caratteristica chiave dell'intera gamma di Valsir per la VMC, sia in termini di installazione, che di progettazione e di utilizzo. L'installazione è facilitata dal numero di elementi che compongono il sistema AriaSilent, estremamente contenuto rispetto a tutte le altre soluzioni proposte dal mercato; è questo il primo fattore a consentire una posa rapida e intuitiva, centrando l'obiettivo della riduzione dei tempi e dei costi di installazione. Le unità Ariosa HV, inoltre, si adattano alle esigenze di cantiere grazie alle opzioni di installazione in configurazione destra o sinistra e ai connettori girevoli, che possono essere orientati in qualsiasi direzione per agevolare le operazioni.

Anche la progettazione dell'impianto trae vantaggio da questa grande versatilità, e le caratte-

ristiche del sistema si adattano facilmente a ogni necessità, rispettando pienamente tutti i requisiti previsti in tema di efficienza energetica, salubrità degli ambienti e sostenibilità.

Per l'utente finale, poi, la semplificazione rappresenta un immediato valore aggiunto, che si traduce in un controllo del sistema intuitivo e completo.

Le unità possono essere gestite in più modalità: il *display* consente di scegliere il programma più adatto alle proprie esigenze e, naturalmente, di monitorare i valori di temperatura e umidità rilevati dai numerosi sensori integrati. È anche possibile selezionare il funzionamento automatico della macchina, grazie all'avanzata elettronica integrata, che regola la velocità in base alle fasce orarie per migliorare il *comfort* abitativo e varia in totale autonomia la modalità di funzionamento stagionale (invernale ed estiva) in base alle condizioni climatiche esterne.

Ariosa HV sposa anche i più avanzati *standard* tecnologici, con la possibilità di controllare l'unità attraverso un'*app* dedicata, che consente di gestirne in modalità remota tutte le funzionalità. È possibile, infatti, l'integrazione con i sistemi di automazione domestica, per la gestione del *comfort* dell'intera abitazione.



**valsir**  
QUALITY FOR PLUMBING



**Valsir**

Località Merlaro, 2 -  
25078, Vestone (Brescia)  
Telefono: +39 0365 877 397  
Email: [valsir@valsir.it](mailto:valsir@valsir.it)

OPEN INNOVATION



# Il Web3 e l'interoperabilità

Per un ecosistema digitale più aperto, inclusivo e interconnesso



DI VINCENZO GERMANO\*

Come analizzato nei due approfondimenti precedenti (si veda *Il Giornale dell'Ingegnere* n. 4/2023 e n. 5/2023, ndr.), il web3 sta guadagnando sempre più attenzione in ottica di una possibile evoluzione del già noto *world wide web*, permettendo un nuovo paradigma di decentralizzazione e autonomia digitale. Oltre alla decentralizzazione (approfondita nel precedente articolo), un'altra caratteristica fondamentale del web3 merita particolare attenzione, ossia l'interoperabilità, con la quale si andrà a trasformare la nostra esperienza *online*. Mentre fino a oggi il web "tradizionale" ha reso possibile l'accesso a una enorme quantità di informazioni e di dati, favorendo lo sviluppo di applicazioni innovative, se lo si pensa in ottica di "isolamento" dati in realtà ha anche mostrato i suoi limiti. Da questo punto di vista il web3 cerca di superare tali limitazioni introducendo un modello in cui le applicazioni e i dati possono lavorare insieme in modo "fluidi". Definendo brevemente il concetto di interoperabilità nel contesto del web3, esso si riferisce alla capacità delle diverse applicazioni e reti decentralizzate di comunicare tra loro e di scambiare dati in modo sicuro ed efficiente. Questo

apre la strada a un "ecosistema digitale" in cui le applicazioni possono essere integrate e combinate, consentendo agli utenti di sperimentare un'esperienza indipendentemente dalla piattaforma o dal servizio utilizzato. Inoltre, offre la possibilità di creare un'identità digitale decentralizzata e portatile; infatti, attualmente, gli utenti spesso devono creare *account* separati per diverse piattaforme e servizi online, condividendo i propri dati personali ripetutamente. Con il web3, gli utenti possono avere un'identità digitale che è di loro proprietà e che può essere utilizzata in modo sicuro e selettivo su diverse applicazioni, permettendo loro di mantenere il controllo sui propri dati personali e semplificando l'esperienza di utilizzo delle applicazioni online. Tuttavia, l'interoperabilità nel contesto del web3 presenta anche delle sfide. Uno dei principali ostacoli è l'armonizzazione dei protocolli e degli *standard* utilizzati dalle diverse reti e applicazioni decentralizzate. Poiché il web3 è tuttora in fase di sviluppo e molte tecnologie sono in evoluzione, è necessario un lavoro collaborativo per stabilire protocolli comuni che consentano una comunicazione e uno scambio dati affidabili tra le diverse reti (è fondamentale un coordinamento tra gli sviluppatori, le comunità e

le organizzazioni coinvolte per la definizione di protocolli e formati di dati standardizzati). Inoltre, si ha bisogno di implementare meccanismi di sicurezza robusti per proteggere i dati e le transazioni durante la comunicazione tra diverse applicazioni e reti. Ciò include l'adozione di standard crittografici, la gestione sicura delle chiavi e la prevenzione di attacchi informatici come le frodi o le manipolazioni dei dati. Dato che il web3 è una nuova frontiera, è importante "educare" gli sviluppatori, gli utenti e gli attori coinvolti sulle potenzialità e le sfide di questo punto così cruciale. Vediamone applicazioni ed esempi concreti per comprendere meglio il concetto di interoperabilità.

## APPLICAZIONE DELL'INTEROPERABILITÀ

Approfondiamo alcuni esempi di come l'interoperabilità nel web3 sta trasformando la nostra esperienza online consentendo l'integrazione e lo scambio di dati tra diverse applicazioni e reti decentralizzate, tenendo sempre ben in mente che l'obiettivo finale è creare un ecosistema digitale più aperto, inclusivo e interconnesso, che permetta agli utenti di sfruttare appieno le potenzialità di un Internet decentralizzato. Tra tutte le macro-aree in cui questa caratteristica viene declinata di sicuro l'ambito delle *blockchain* è quella principale:

infatti, pensando a *Ethereum*, *Polkadot* e *Cosmos*, si ha la necessità di avere protocolli e standard per consentire l'interoperabilità tra di essi. Questo significa che le diverse blockchain possono comunicare e scambiare dati in modo sicuro e affidabile, perciò un'applicazione "costruita" su *Ethereum* potrebbe utilizzare un'interfaccia di interoperabilità per accedere a servizi o dati presenti su altre blockchain, creando una rete interconnessa di funzionalità decentralizzate. Un altro esempio è l'interoperabilità tra applicazioni di identità digitale: gli utenti possono così gestire la propria identità digitale in modo decentralizzato e portatile, utilizzando le proprie credenziali e i propri dati personali in modo selettivo su diverse applicazioni. Concretamente gli utenti possono autenticarsi e accedere ai servizi online senza dover creare nuovi account o condividere ripetutamente i propri dati personali con differenti servizi e con diverse *policy* applicate. Estendendo il concetto alle applicazioni decentralizzate (*dApps*), nel web3 si cerca di superare le limitazioni delle piattaforme sociali tradizionali, consentendo agli utenti di interagire in modo diretto e autonomo. Gli utenti possono così condividere contenuti, connettersi e comunicare

in modo integrato, indipendentemente dalla piattaforma specifica utilizzata. Giusto per citare qualche esempio, il browser *Internet Brave* basato su blockchain che offre funzionalità di privacy e ricompense basate su *token*. Gli utenti possono optare per la pubblicità basata su consenso e ricevere *token BAT* (*Basic Attention Token*) come ricompensa per la visualizzazione di annunci. Oppure la piattaforma di calcolo distribuito *Golem*, che consente agli utenti di noleggiare la potenza di calcolo in eccesso dei loro dispositivi e guadagnare *token Golem* in cambio, che poi possono essere utilizzati per ottenere risorse di calcolo su richiesta. Ulteriore impiego sono le applicazioni *DeFi*, ossia la finanza decentralizzata: l'interoperabilità è fondamentale per consentire agli utenti di sfruttare una vasta gamma di servizi finanziari in modo integrato. Un utente potrebbe utilizzare un protocollo di prestito su una piattaforma *DeFi* e utilizzare i fondi ottenuti per partecipare a un protocollo di *yield farming* (una strategia mediante la quale gli investitori cercano di stabilire la migliore forma di investimento per massimizzare i propri profitti) su un'altra piattaforma, tutto senza dover effettuare complesse transazioni manuali o passare attraverso diversi intermediari. Per quanto di esempi se ne possano ancora fare vari, concludiamo con l'interoperabilità tra reti di dati decentralizzate, che consente di combinare e condividere dati provenienti da diverse fonti in modo sicuro e affidabile. Ciò può essere utile in settori come la salute, l'energia e l'*Internet of Things (IoT)*, permettendo la creazione di ecosistemi di dati decentralizzati che promuovono l'accesso, la condivisione e l'utilizzo di informazioni in modo più efficiente ed efficace.

## CONCLUSIONI

In conclusione, come visto, il web3 rappresenta una visione di Internet che mira a decentralizzare il controllo dei dati e delle applicazioni: in tale contesto l'interoperabilità svolge un ruolo fondamentale, aprendo la strada a un ecosistema digitale in cui le applicazioni possono lavorare insieme, offrendo agli utenti un'esperienza online più integrata. Mentre il web3 continua a crescere e a evolversi, sarà cruciale per gli sviluppatori, le comunità e le organizzazioni lavorare insieme per abbracciare pienamente il potenziale di un Internet decentralizzato e interoperabile.

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



TRA GIURISPRUDENZA E LEGISLAZIONE | LE NOVITÀ

# Competenza dei laboratori autorizzati per l'effettuazione di prelievi di campioni dalla struttura e l'esecuzione delle prove

Una recente sentenza in materia

DI VITTORIO BAROSIO\* E  
SERENA DENTICO\*\*

Con la **sentenza del 16 giugno 2023, n. 5975**, il **Consiglio di Stato** si è definitivamente pronunciato sulla questione relativa alla competenza per il prelievo di campioni dalle strutture e per la successiva effettuazione delle prove fisiche, chimiche e meccaniche sui materiali campionati a norma del paragrafo 8.5.3. delle Norme Tecniche sulle Costruzioni del 2018 (approvate con decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018). Questa disposizione stabilisce che “per le prove di cui alla Circolare 8.9.2010, n. 7617 ... il prelievo dei campioni dalla struttura e l'esecuzione delle prove stesse **devono** essere effettuati a cura di un **laboratorio di cui all'art. 59** D.P.R. n. 380/2001”, cioè da un laboratorio autorizzato. Alcuni ingegneri liberi professionisti hanno presentato ricorso al TAR Lazio chiedendo che il suddetto paragrafo 8.5.3 delle NTC 2018 fosse dichiarato illegittimo nella parte in cui prevede, appunto, una riserva di attività a favore dei soli laboratori autorizzati, escludendo, quindi, gli ingegneri liberi professionisti dal compimento di tali attività. Secondo gli ingegneri, questa norma sarebbe illegittima poiché in contrasto con quanto previsto dall'art. 59 del DPR 380/2001. Quest'ultima norma prevede, infatti, semplicemente che “il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti **può** autorizzare con proprio decreto altri laboratori ad effettuare le prove e i controlli su materiali da costruzione”, e non prevede, quindi, che i laboratori stessi siano gli unici soggetti a poter effettuare tali attività (che, dunque, possono essere compiute anche da ingegneri liberi professionisti). A parere dei ricorrenti, tale riserva di competenza è idonea a ledere la concorrenza, in danno della categoria degli ingegneri liberi professionisti. Sempre gli ingegneri hanno sottolineato che prima dell'introduzione del paragrafo 8.5.3 la legge non prevedeva alcuna riserva di competenza per le attività di prelievo dei campioni dalle costruzioni e per l'esecuzione delle prove stesse: né in capo ai laboratori, né in capo agli ingegneri liberi professionisti. Pertanto, tali attività potevano essere compiute da entrambi i soggetti. Nel decidere la questione il TAR Lazio ha dato ragione agli inge-

gnieri e ha ritenuto che il paragrafo 8.5.3 delle NTC 2018 fosse illegittimo per contrasto, appunto, con l'art. 59 del DPR 380/2001. Secondo il TAR quest'ultima norma – la quale prevede che il Ministero “possa autorizzare” i laboratori a eseguire i prelievi e le prove sui materiali da costruzione – deve infatti essere interpretata nel senso che la competenza dei laboratori autorizzati in questa materia **si aggiunge** alla competenza degli ingegneri liberi professionisti per lo svolgimento delle medesime attività. Tant'è che, come sostengono i ricorrenti, fino a prima dell'emanazione delle NTC del 2018, non vi erano dubbi sul fatto che gli ingegneri potessero effettuarle. Pertanto il TAR, accogliendo l'impostazione della parte ricorrente, ha affermato che il paragrafo 8.5.3 delle Norme Tecniche sulle Costruzioni del 2018 (che prevede la competenza dei soli laboratori autorizzati) si pone in contrasto con l'art. 59 del DPR 380/2001 (che prevede invece la possibilità **anche** per i laboratori, **oltre che** per gli ingegneri, di effettuare le attività di cui sopra). L'art. 59 del DPR 380/2001 è una norma

primaria, e perciò prevale sul paragrafo 8.5.3 delle NTC, che è una norma secondaria. Quindi, il suddetto paragrafo 8.5.3 è illegittimo. In ultima analisi, è illegittima la riserva in capo ai laboratori autorizzati prevista da questa norma. La società controinteressata (proprietaria di un laboratorio autorizzato) ha proposto appello contro la sentenza del TAR davanti al Consiglio di Stato che, con la sentenza qui in commento, **ha riformato** la sentenza dei giudici del TAR Lazio. Diversamente da quanto statuito dal TAR Lazio, il Consiglio di Stato ha affermato, infatti, che il paragrafo 8.5.3 delle NTC **non presenta profili di illegittimità**. E ciò per i seguenti motivi. Il Consiglio di Stato ha evidenziato che per verificare la legittimità del paragrafo 8.5.3 delle NTC occorre innanzitutto comprendere quale sia la *ratio* sottesa alla disposizione stessa. A parere del Consiglio di Stato, le Norme Tecniche sulle Costruzioni del 2018 hanno introdotto la competenza dei soli laboratori autorizzati per l'effettuazione dei prelievi e delle prove poiché essi svolgono una **funzione certificativa** dei risultati delle

analisi condotte sui campioni prelevati. Tale attività viene definita – a norma dell'art. 59 comma 3 del DPR 380/2001 – “di pubblica utilità” e, pertanto, il processo di certificazione “deve svolgersi secondo una sequenza procedimentale tale da assicurare il rispetto dei principi che regolamentano la funzione pubblica che è deputato a perseguire”, dato che un prelievo e una campionatura mal eseguita può evidentemente dare dei risultati falsati. Proprio perciò è necessario che l'attività di certificazione, per l'importanza che riveste, debba essere regolamentata e, quindi, soggetta ad autorizzazione del Ministero. Con tale autorizzazione il Ministero valuta infatti, in particolare, la sussistenza delle necessarie professionalità, della strumentazione capace di assicurare che il prelievo dei campioni avvenga correttamente, nonché l'esistenza di un'organizzazione idonea e tale da garantire la tracciabilità e l'archiviazione dei campioni per garantire, quindi, la correttezza degli accertamenti. Tuttavia, il fatto che sia necessaria un'autorizzazione per effettuare tali

attività non implica di per sé che vi sia una lesione della concorrenza in danno degli ingegneri. E ciò in quanto – come il Consiglio di Stato ha sottolineato – anche gli ingegneri possono richiedere e ottenere la suddetta autorizzazione ministeriale, purché si dotino di un'organizzazione idonea e di specifiche e comprovate competenze. Per queste ragioni il Consiglio di Stato ha accolto l'appello proposto dalla società ricorrente e ha riconosciuto la legittimità del paragrafo 8.5.3 delle NTC del 2018. La conseguenza è che sebbene l'attività in questione – per la sua delicatezza e la sua rilevanza – debba essere riservata a soggetti autorizzati, ciò non comporta una lesione della concorrenza in danno degli ingegneri liberi professionisti poiché anch'essi possono richiedere e ottenere in qualsiasi momento l'autorizzazione ministeriale, purché dimostrino di avere tutti i requisiti necessari per ottenerla (organizzazione e attrezzature idonee).

\*PROFESSORE E AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

\*\*AVVOCATO DEL FORO DI TORINO



**PORTALE DI INFORMAZIONE  
NORMATIVA, FISCALE  
E DI ATTUALITÀ PER L'EDILIZIA**

Nato dalla sinergia tra Quine e DEI,  
**Build News dà voce al mondo delle costruzioni  
e ai suoi continui cambiamenti.**

Al suo interno è possibile trovare tutta  
l'informazione normativa, fiscale e di attualità,  
oltre che approfondimenti tecnici e trend  
che raccontano l'evoluzione del settore in tutte  
le sue sfaccettature.

La newsletter quotidiana rappresenta  
uno strumento di comunicazione utile  
ai professionisti per rimanere aggiornati  
sulle ultime novità del mercato  
di riferimento.



Ancora più contenuti e qualità.  
**L'evoluzione del sito porta  
con sé tantissime novità!**

[WWW.BUILDNEWS.IT](http://WWW.BUILDNEWS.IT)




TERRITORIO | LINEE GUIDA |

# Come trasformare l'Ecobonus e il Sismabonus: le proposte della Filiera

Anaepa Confartigianato Edilizia, Cna Costruzioni, Rete Professioni Tecniche, Assocond Co.Na.Fi. hanno elaborato linee guida di una proposta comune sull'evoluzione della disciplina incentivante

La proposta di nuova Direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia, approvata il 14 marzo 2023 dal Parlamento europeo, prevede che tutti gli immobili residenziali dovranno raggiungere almeno la classe energetica E entro il primo gennaio del 2030, per salire alla classe D nel 2033 e, infine, ad emissioni zero nel 2050. "Appurato che il 76% dei 24 milioni di alloggi in Italia è in classe energetica E, F, G (Database SIAPE di ENEA, 2022), gli incentivi a supporto degli interventi nell'edilizia sono fondamentali per intraprendere, o continuare, il percorso della transizione ecologica ed energetica del Paese. Per riformarli e rimodularli, occorre dunque tenere conto dell'impatto economico e sociale delle misure in senso più ampio, in aggiunta agli effetti meramente contabili sul bilancio dello Stato", osservano le **Associazioni della filiera delle costruzioni - Anaepa Confartigianato Edilizia, Cna Costruzioni, Rete Professioni Tecniche, Assocond Co.Na.Fi.** - che hanno elaborato linee guida di una proposta comune sull'evoluzione della disciplina incentivante in materia di eco-sisma bonus, anche alla luce delle prime proposte legislative in materia, individuando alcuni punti ritenuti essenziali per garantire un'efficace politica volta a favorire la riqualificazione degli edifici.

## PIANO DI LUNGO PERIODO

"Fermo restando il mantenimento di tutte quelle misure ordinarie che



hanno contribuito negli ultimi 20 anni alla riqualificazione e all'efficientamento energetico degli edifici, in ragione degli obiettivi di decarbonizzazione, risparmio e messa in sicurezza degli immobili, fissati dall'Unione Europea, è auspicabile una programmazione pluriennale degli interventi incentivati con un piano industriale di lungo periodo (20/30 anni) con garanzia della sua sostenibilità finanziaria nell'ambito del bilancio dello Stato. Il tutto legato al conseguimento di specifici obiettivi di efficientamento/messa in sicurezza (2 classi energetiche; 1 classe sismica, salvo revisione metrica) a prescindere dall'individuazione delle tipologie e tecnologie connesse agli interventi. Proprio per questo, la normativa primaria dovrebbe limitarsi a fissare gli obiettivi generali come il miglioramento delle classi di efficienza e di rischio, demandando a normativa di carattere regolamentare la fissazione puntuale della tipologia di interventi e lasciando alla progettazione dei professionisti - sempre

nel rispetto degli obiettivi generali della norma primaria - la possibilità di declinare soluzioni di natura tecnica, anche innovative visto il contesto tecnologico in divenire. Sarebbero in questo modo affrontabili i necessari aggiustamenti in sede di coordinamento della normativa energetica vigente con, magari, una ridefinizione maggiormente efficace della metrica di riferimento per la misurazione dell'efficienza energetica e della sicurezza sismica, nonché della tassonomia di sostenibilità in corso di definizione a livello sovranazionale. La stessa funzione del Consulp (Consiglio Superiore Lavori Pubblici) dovrebbe uscirne rafforzata come riferimento cui demandare l'emissione di pareri, riconosciuti anche dal MEF, sulle problematiche tecnico-amministrative dell'esecuzione degli interventi e di applicazione dell'incentivo".

## PROCEDURE DI CONTROLLO E INCENTIVI

Altro elemento sottolineato dalla filiera "è il consolidamento delle pro-

cedure di controllo, anche mediante il ricorso alle asseverazioni dei professionisti, che hanno dato prova di essere un elemento importante per contrastare illeciti e truffe.

La misura dell'incentivo dovrebbe inoltre essere definita, piuttosto che attraverso il riferimento al reddito del beneficiario, con un sistema che garantisca sempre la copertura integrale del costo dell'intervento, ripartita tra intervento pubblico diretto (% di copertura delle spese) e ricorso a mutui pluriennali a tasso agevolato per il finanziamento del residuo, fermo restando che dovrebbe essere comunque garantito il finanziamento integrale dell'intervento per gli incapienti e per i soggetti con capacità economica ridotta".

## SCONTO IN FATTURA E CESSIONE DEI CREDITI, SCONGIURANDO IL BLOCCO

Infine, per le realtà coinvolte, "condizione indispensabile per il funzionamento del sistema è l'associazione delle misure incentivanti con lo sconto in fattura e la cessione dei

crediti, previo consolidamento del sistema di verifiche e compliance degli interventi rispetto alle spese effettuate e scongiurando il "blocco" della cessione per l'impossibilità del sistema bancario di assorbire, in modo massivo, i crediti, magari coinvolgendo soggetti di emanazione pubblica. A tal proposito è altresì necessario ipotizzare una proroga per consentire la corretta conclusione dei lavori già avviati nonché trovare una rapida soluzione al problema dei crediti incagliati ancora pendente".

## NUOVO TESTO UNICO, FASCICOLO DEL FABBRICATO E ASSICURAZIONI

A corollario di quanto sopra, e dichiarandosi disponibile a un confronto costruttivo con le parti governative, la filiera "ritiene necessario adottare rapidamente norme per: a) semplificare urbanistica ed edilizia, emanando un nuovo testo unico sulle costruzioni, che consenta anche di regolarizzare le lievi difformità degli edifici per evitare le problematiche già osservate per il Superbonus; b) censire lo stato degli edifici tramite il fascicolo del fabbricato per stimolare l'esecuzione delle opere di miglioramento, per l'ovvio impatto positivo sul valore degli immobili; c) favorire la stipula di assicurazioni aventi per oggetto il rischio di eventi calamitosi e costi di polizza accessibili e inversamente proporzionali allo stato di sicurezza dei fabbricati".

TERRITORIO | EMERGENZA |

# Crisi Idrica: l'Italia si apre alla dissalazione

Per ora il nostro Paese conta solo 40 impianti ma il loro utilizzo fa crollare il prezzo dell'acqua nelle isole da 16 a 1,50 euro

DI PASQUALINA CIANCIO

La **siccità** che ha colpito alcune zone dell'Italia negli ultimi mesi ha reso importante parlare di **risorsa idrica** e di come preservarla e produrla. Una tecnica molto usata in altri Paesi europei come, ad esempio, la Spagna è quella della dissalazione. Ma in Italia è ancora poco praticata, solo 40 impianti in tutto il Paese. Ma è dunque questa la via da percorrere? Se non solo l'unica è una opzione importante, tanto che nelle isole l'utilizzo di dissalatori ha permesso di far crollare il prezzo dell'acqua da 16 euro a 1,50 euro.



Con i dissalatori attualmente presenti in Italia si producono **2 mila metri cubi di acqua** contro i 5 milioni della Spagna. Il 71% di questi impianti è attiva in ambito industriale, pochi sono i dissalatori

a uso potabile, il 29%, e nessuno è usato a scopo irriguo, sebbene in Italia si utilizzi moltissima acqua proprio per l'agricoltura.

## IMPATTO AMBIENTALE E CON-

## SUMO ENERGETICO DI UN DISSALATORE

Diversamente da quel che è comune pensare, in realtà gli impianti di dissalazione **non inquinano**. Si parla molto dell'inquinamento prodotto da questi impianti, in particolare all'ecosistema marino, ma le nuove tecnologie, soprattutto l'osmosi inversa di nuova generazione, consentono di risparmiare energia e di ridurre gli scarti. Inoltre, sono in corso ricerche e progetti per il riutilizzo degli scarti a uso industriale, in particolare la salamoia prodotta dal processo di dissalazione, in un'ottica di economia circolare.

Per quanto riguarda il consumo

energetico, i **nuovi dissalatori consumano mediamente 2,8 kW per produrre un metro cubo d'acqua**, contro i 20 kW necessari negli anni Settanta e Ottanta, quando la tecnologia in uso era quella della compressione per vapore, a oggi prevalente solo nei Paesi del Medio Oriente.

## COME FUNZIONA UN DISSALATORE?

Il tipo di tecnologia più utilizzata oggi per i dissalatori è quella a **osmosi inversa**. L'acqua viene prelevata dal mare e riceve un primo trattamento che ne filtra le impurità più grossolane come le alghe, gli oli, le plastiche e le varie sostanze organiche. Dopodiché, posta a forti pressioni grazie all'impiego di potenti compressori, viene forzata attraverso una membrana semipermeabile che lascia passare solo l'acqua e funge da filtro per i sali in essa disciolti. Al termine di questo processo l'acqua desalinizzata viene successivamente sottoposta a step di remineralizzazione in apposite cisterne di miscelazione e poi è pronta per essere pompata nei sistemi idrici cittadini.



TERRITORIO NOVITÀ |

# Revisione del Testo Unico Edilizia: quali sono le proposte del GdL del CNI?

Il 26 luglio il Consiglio Nazionale Ingegneri ha incontrato il coordinatore della Commissione relatrice per la revisione del Dpr 380/2011, ing. Walter Lupi. Presentate le proposte del Gruppo di Lavoro del CNI

Lo scorso 26 luglio il Consiglio Nazionale Ingegneri ha incontrato, presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il coordinatore della Commissione relatrice per la revisione del Dpr 380/2011 (Testo Unico per l'Edilizia) ing. Walter Lupi. Il CNI era rappresentato dal Presidente Angelo Domenico Perrini, dal Vicepresidente Elio Masciovecchio e dal Consigliere Irene Sasseti, delegata all'edilizia ed urbanistica e coordinatore del Gruppo di Lavoro del CNI per questo tema e da una nutrita rappresentanza degli ordini provinciali (federazioni regionali) che hanno partecipato sia in presenza che da remoto.

## PRESENTATO IL GRUPPO DI LAVORO DEL CNI

“Nel corso dell'incontro – ha affermato Angelo Domenico Perrini, Presidente del CNI – abbiamo avuto modo di presentare il nostro Gruppo di Lavoro, sottolineando la sua composizione che prevede la partecipazione, oltre a due rappresentanti del Censu, di quelli di molte regioni italiane. Riteniamo, infatti, che ogni Ordine territoriale possa apportare il suo contributo affinché la modifica del Dpr 380/2011, alla quale si lavora ormai ininterrottamente dal 2017, veda finalmente la luce nel più breve tempo possibile. Abbiamo anche sottolineato la necessità che il nuovo testo sia approvato non come Dpr ma come vera e propria legge, esattamente come è accaduto per il Codice Appalti”. Il GdL del CNI, coordinato da Irene Sasseti, è composto da: Alessandro Bigagli, Nazareno Claudiani, Jennifer D'Anna, Giovanni Di Biase, Leo De Santis, Luca di Franco, Marianna Fiori, Giovanni



Genga, Antonio Grilletta, Paolo Montagni, Marina Palusa, Massimo Rosetti, Adriano Scarzella, Cristiano Tomasi, Luigi Vitelli. Come detto, ne fanno parte anche i due membri del Censu Gian Luigi Capra e Giovanni Montresor.

## LE PROPOSTE

Nello specifico, il GdL del CNI ha sottolineato l'apprezzabile lavoro che ha condotto alla proposta di modifica attualmente allo studio, con principi del tutto condivisibili, ma auspica ulteriori modifiche e semplificazioni che possano dare certezze agli operatori dell'edilizia, rendendo più agevole e proficuo il loro lavoro e, al contempo, garantendo una puntuale e snella azione di controllo da parte della Pubblica Amministrazione. In particolare, è stato richiamato il principio di sussidiarietà nei confronti della Pubblica Amministrazione, da parte degli Ordini e dei pro-

fessionisti che consenta un rapporto di piena collaborazione tra questi soggetti. In questo modo, si potranno ridurre i carichi di lavoro degli Uffici dei Comuni, delle Regioni e degli altri Enti coinvolti nei processi edilizi con un migliore apporto nelle funzioni di controllo nel corso del procedimento amministrativo. La profonda modifica della legislazione in tema di revisione degli interventi edilizi è indirizzata alla riqualificazione del patrimonio edilizio esistente con la conseguente razionalizzazione dei titoli abilitativi dando certezza del diritto ai professionisti e agli operatori del settore, estendendo le tipologie di interventi i cui progetti possano beneficiare dei titoli edilizi non provvedimentali ed autocertificabili dai professionisti (SCIA) con il ricorso metodico alla conferenza dei servizi semplificata in caso di necessità di nulla osta da parte degli enti preposti alla

tutela, con garanzia di tempi certi e perentori.

## REGOLARIZZAZIONE DELLE PICCOLE DIFFORMITÀ

In riferimento poi alla necessità di regolarizzazione delle piccole difformità riscontrabili nella maggior parte degli edifici esistenti, il GdL ha fatto notare che la normativa vigente riguardante l'accertamento di conformità (artt. 36 e 37 del testo vigente), si è rivelata inefficace. La condizione della cosiddetta “doppia conformità” urbanistica e, ancor di più edilizia, rende nella maggior parte dei casi impossibile la regolarizzazione delle difformità, anche se prevalentemente formali. Il risultato è che non si riesce a riportare nella legalità una quota importante del patrimonio edilizio nazionale, sottraendolo di fatto alla possibilità di apportarvi opere di manutenzione, di ristrutturazione, di

miglioramento sismico e di efficientamento energetico impedendone l'accesso agli incentivi fiscali come previsto dall'art.49 del DPR 380/2001. Inoltre, anche la commercializzazione di detti manufatti risulta problematica per la necessità di asseverarne la conformità nell'atto di trasferimento, con innegabile danno per l'economia e con conseguente incentivazione al consumo di suolo. Alcune regioni hanno già legiferato in tal senso, cercando di mitigare gli effetti paralizzanti di quest'ultima. Il CNI chiede che si possa giungere ad un testo che consenta finalmente la regolarizzazione della gran parte degli edifici, viziati da piccole difformità dai titoli edilizi legittimanti e quasi sempre assai risalenti nel tempo. Nel prossimo mese di settembre la Commissione si riunirà nuovamente al fine di raccogliere tutti i contributi e le proposte, in modo da fare sintesi.

TERRITORIO LAVORO |

# Occupazione ingegneristica in Italia: al 60% le assunzioni tra i giovani

L'elevata domanda non è più prerogativa solo degli ingegneri informatici, ma riguarda anche altri profili ingegneristici, in particolare gli ingegneri chimici, petroliferi e dei materiali e i biomedici

Secondo i dati raccolti dall'Osservatorio sulla domanda di Professioni ingegneristiche realizzato da ANPAL Servizi e Centro Studi CNI, in un contesto generale in cui nel primo trimestre 2023 si rileva una flessione del numero di assunzioni rispetto ai primi tre mesi del 2022, aumenta la domanda di competenze specificatamente ingegneristiche.

L'elevata domanda non è più prerogativa solo degli ingegneri informatici

Particolarmente richiesti gli ingegneri meccanici ed energetici (oltre 2.200 assunzioni nel trimestre in esame, +4,1% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente), ma si rileva un deciso incremento di assunzioni per gli ingegneri chimici, petroliferi e dei materiali (+21%), di quelli biome-

dici (+17%) e di quelli elettronici e delle telecomunicazioni (+12,5%).

## ASSUNZIONI DI GIOVANI IN QUASI IL 60% DEI CASI

In quasi il 60% dei casi si tratta di assunzioni di giovani con un'età compresa tra i 25 e i 34 anni e in oltre la metà dei casi è stato stipulato un contratto a tempo indeterminato.

Complessivamente nei primi

tre mesi dell'anno sono state operate 24.712 assunzioni per mansioni attinenti alle competenze ingegneristiche. “Il fatto che la domanda di ingegneri sia sempre sostenuta – commenta Giuseppe Margiotta, Presidente del Centro Studi CNI – per noi non è una sorpresa. Quello che colpisce dei dati elaborati dal ANPAL Servizi e dal nostro Centro Studi è che l'elevata

domanda non è più prerogativa solo degli ingegneri informatici, com'è stato negli ultimi anni. Al contrario, assistiamo ad un boom della domanda di altri profili ingegneristici, in particolar modo gli ingegneri chimici, petroliferi e dei materiali e i biomedici. Segno che le dinamiche del mercato del lavoro sono sempre in evoluzione e il mondo dell'ingegneria non fa eccezione”.



UNIVERSITÀ

# SVILUPPO SOSTENIBILE: L'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA ANCORA UNA VOLTA PRIMA IN ITALIA

I risultati del "Times Higher Education Impact Ranking" 2023

L'Università di Bologna si conferma per il quinto anno consecutivo al primo posto in Italia nel "Times Higher Education Impact Ranking", la classifica che valuta l'impatto degli atenei sul tessuto sociale e il loro impegno per lo sviluppo sostenibile. A livello europeo, l'Alma Mater avanza dal terzo al secondo posto, preceduta dall'Università di Aalborg (Danimarca).

Per ogni università partecipante, la classifica prende in considerazione le azioni intraprese e le risorse investite nel dare risposta agli "Obiettivi di sviluppo sostenibile" (SDG) proposti nell'Agenda 2030 dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.

A livello mondiale (quasi 1.600, di 112 paesi, gli atenei partecipanti), l'Alma Mater si classifica in 23esima posizione, scalando 14 posti rispetto all'anno scorso, a fronte di un forte aumento delle realtà presenti in classifica (+187 rispetto all'edizione del 2022).

Inoltre, l'Università di Bologna risulta il 2° ateneo al mondo in termini di "Parità di genere" (SDG 5), l'obiettivo che valuta l'attenzione alle politiche volte a superare le disuguaglianze di genere, guadagnando 11 posizioni rispetto all'anno precedente.

Analizzando i singoli indicatori, spiccano anche altri piazzamenti dell'Ateneo bolognese degni di nota. Innanzitutto, il 14° posto al mondo per l'obiettivo SDG 10 - "Ridurre le disuguaglianze", che misura le azioni legate al miglioramento delle condizioni lavorative e alla redistribuzione delle risorse. Oltre al 16° posto per l'obiettivo SDG 9 - "Imprese, innovazione e infrastrutture", dedicato alla costruzione di infrastrutture resilienti e alla promozione di un'industrializzazione equa, responsabile e sostenibile. Da segnalare anche l'obiettivo SDG 8 - "Lavoro dignitoso e crescita economica", per cui l'Alma Mater guadagna 29 posizioni rispetto all'anno scorso e



arriva al 47° posto a livello mondiale.

"È un risultato che ci rallegra e ci lusinga in modo particolare", ha dichiarato il Rettore Giovanni Molari, "perché riconosce l'impegno e i risultati dell'Ateneo in uno dei campi che più ci sta a cuore: l'impatto sociale, ovvero le ricadute positive del nostro lavoro sulla società in cui e per cui operiamo, e il nostro contributo al bene collettivo e alla creazione di valore pubblico. Questi sono alcuni degli assi del nostro Piano Strategico, che invita ogni membro

dell'Alma Mater a riflettere con responsabilità e consapevolezza sull'impatto sociale del suo lavoro. In particolare, la seconda posizione mondiale su un obiettivo capitale come l'Uguaglianza di genere ci riempie di soddisfazione e premia un impegno pluriennale che abbiamo ulteriormente e decisamente intensificato in questi ultimi due anni. Come di fronte a ogni altro ranking, ritengo che questi riconoscimenti siano innanzitutto incitazioni a fare sempre di più e sempre meglio".

Restando in Emilia-Romagna, risultati più che positivi anche per l'Università di Parma, che si colloca tra i primi 18 atenei italiani. A livello mondiale, invece, si piazza a livello complessivo nella fascia 401-600, con un netto miglioramento rispetto allo scorso anno quando si trovava nella fascia 601-800.

Il miglior piazzamento dell'Università parmense è nell'SDG 10 - "Ridurre le disuguaglianze", con il 94esimo posto. Risultati lusinghieri anche nell'SDG 4 - "Istruzione di qualità", nell'SDG 9 - "Imprese, innovazione e infrastrutture", nell'SDG 13 - "Lotta contro il cambiamento climatico" e nell'SDG 16 - "Pace, giustizia e istituzioni solide": in tutti e 4 questi ambiti l'Università di Parma si colloca nella fascia 201-300.

## A SPASSO NELL'UNIVERSO, ASCOLTANDOLO

Il Governo italiano, con il supporto dell'Università di Perugia, si candida a ospitare l'infrastruttura Einstein Telescope

È stata ufficializzata lo scorso 6 giugno, a Roma, dalla Presidente del Consiglio dei Ministri, Giorgia Meloni, e dai Ministri Anna Maria Bernini (Università e Ricerca), Marina Elvira Calderone (Lavoro e Politiche Sociali), Antonio Tajani (Esteri) e dal Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio Alfredo Mantovano, la candidatura dell'Italia a ospitare Einstein Telescope, la futura grande infrastruttura di ricerca internazionale nel sito di Sos Enattos a Lula (Nuoro). Presenti all'evento anche il Presidente dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Antonio Zoccoli, e il premio Nobel per la Fisica e Presidente del Comitato scientifico per la candidatura italiana, Giorgio Parisi.

Scopo di Einstein Telescope sarà, più che osservare l'universo, ascoltarlo. Le onde gravitazionali sono infatti paragonabili all'eco degli eventi astrofisici che le hanno prodotte. Previste oltre un secolo fa da Albert Einstein - da qui la dedica nel nome - come una delle conseguenze della sua teoria della relatività, sono state osservate per la prima volta il 14 settembre 2015 dalle Collaborazioni Scientifiche Ligo e Virgo grazie agli interferometri Ligo. Minuscole oscillazioni e vibrazioni dello spaziotempo, ossia della struttura a quattro dimensioni - le tre dimensioni spaziali più quella temporale - che costituisce l'universo. Einstein Telescope sarà dieci volte più sensibile degli attuali

interferometri, consentendo di osservare tutte le fusioni di buchi neri e di stelle di neutroni avvenute nell'universo, oltre a nuovi fenomeni astrofisici mai osservati prima, come le esplosioni di supernovae.

Per eseguire misure di tale precisione Einstein Telescope necessita delle tecnologie più avanzate, garantire dalla rete di laboratori finanziata nel PNRR con il progetto ETIC presso l'INFN, l'ASI, l'INAF e 11 università italiane.

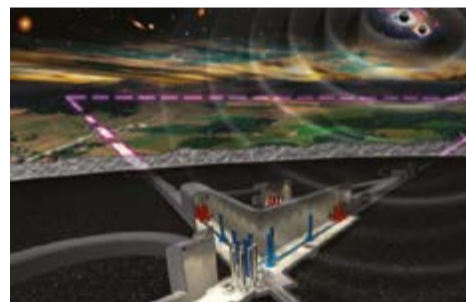
La sezione dell'INFN di Perugia e l'Università degli Studi di Perugia hanno un ruolo di spicco nei progetti Einstein Telescope ed ETIC. "La collaborazione internazionale Einstein Telescope è in rapida crescita, avendo superato in meno di un anno dalla sua nascita i 1430 membri, cioè scienziati provenienti da 23 nazioni e 211 enti e università", dichiara Michele Punturo, Dirigente di Ricerca INFN, *spokesperson* della collaborazione scientifica internazionale di ET e *principal investigator* di ETIC.

"Lo sforzo coordinato di questa grande collaborazione è definire nei prossimi anni il disegno tecnico di ET e contribuire alla selezione del sito o dei siti dove costruire l'osser-

vatorio. La candidatura dell'Italia effettuata dalla Presidente del Consiglio dei Ministri e da una compagine così rappresentativa del Governo mette l'Italia in una posizione di forza nella partita internazionale per la selezione del sito di ET".

"La candidatura a ospitare ET in Sardegna trova nelle due componenti sviluppate all'interno del progetto ETIC delle solide fondamenta. Da un lato, lo studio di pre-fattibilità sul sito nell'area di Sos Enattos e, dall'altra, il rafforzamento della rete di laboratori che concorrono allo sviluppo scientifico e tecnologico necessario a ET", afferma Monique Bossi, Dirigente Tecnologo INFN e *Infrastructure Manager* dell'intero progetto ETIC.

"La sezione INFN di Perugia ha un ruolo duplice in ETIC: fornire il *management* all'intero progetto ETIC con personale altamente qualificato, e reclutare giovani tecnologi per l'implementazione degli apparati scientifici nell'infrastruttura CAOS, il laboratorio internazionale, appartenente alla rete ETIC, in costruzione presso l'Università di Perugia", conclude Patrizia Cenci, Dirigente di Ricerca INFN e Direttrice della Sezione INFN di Perugia.



## I 100 EDIFICI MUST SEE DI MILANO IN UNA APP

Scaricabile Archimapping, frutto della collaborazione tra Politecnico di Milano, Fondazione di Comunità Milano e AIM

Dal gotico all'arte del secondo Cinquecento, dal barocco al neoclassicismo, sino al liberty: Milano è uno dei centri più importanti della storia dell'architettura italiana nonché madre di numerosi movimenti d'arte moderna (si pensi al futurismo). Un'architettura eterogena, i cui 100 edifici emblematici - dall'Unità d'Italia ai giorni nostri - sono protagonisti di Archimapping, l'app da poco sviluppata dal Politecnico di Milano, grazie al contributo di Fondazione di Comunità Milano e alla collaborazione di AIM.

*User friendly*, in duplice lingua (italiano e inglese), è uno strumento innovativo per la valorizzazione culturale del capoluogo lombardo, non solo tra i turisti ma anche tra i cittadini e gli studenti, favorendo processi di riconoscimento e radicamento identitario delle persone nei luoghi di residenza e promuovendo iniziative di partecipazione attiva alla cura, tutela e promozione dell'ambiente in cui si vive. E non manca di "personalizzazione": geolocalizzante, suggerisce ai fruitori di affidarsi a percorsi tematici *ad hoc* e consente di costruire itinerari personali sulla base di criteri tipologici, geografici, autoriali e cronologici.

In altre parole, Milano come un museo diffuso dell'architettura contemporanea: alla ribalta opere selezionate che raccontano i diversi quartieri e i temi nodali con cui i progettisti più significativi si sono confrontati tra il XIX e il XXI secolo, per corrispondere all'evoluzione sociale, economica e culturale della città. Ogni opera è illustrata attraverso una scheda di sintesi, materiali iconografici storici o d'archivio, cenni bibliografici essenziali, *link* e contributi video di approfondimento.

"Archimapping - dichiara il Pro-Rettore del Politecnico meneghino Federico Bucci - è stata realizzata come un laboratorio per sperimentare i modi di conoscere l'architettura contemporanea milanese, in una prospettiva in grado di unire sia il territorio della città di Milano, sia un'apertura ad altri contesti nazionali e, persino, internazionali. Tutto ciò si deve al patrimonio di studi e ricerche sull'architettura svolto dai docenti e dai ricercatori del Politecnico di Milano".

10 gli itinerari alla scoperta della città: le architetture del lavoro e quelle della cultura, dello sport e del tempo libero; l'area metropolitana e l'architettura sacra; le residenze (anche collettive, sociali, per comunità speciali) e gli edifici scolastici e universitari. E, ancora, teatri, musei e padiglioni espositivi.

Alcune opere eccellenti? Il Teatro Dal Verme di Giuseppe Pestagalli (1872), il Carcere di San Vittore di Francesco Lucca (1864-79), le case popolari della Società Umanitaria costruite nei primi anni del Novecento, la Mensa dell'Opera pia Cucine economiche di Luigi Broggi (1881-1883), il Palazzo dell'Arte di Giovanni Muzio, la Stazione Centrale di Ulisse Stacchini, il Padiglione di Arte Contemporanea di Ignazio Gardella (1948-45), il Teatro degli Arcimboldi di Gregotti Associati (1997-2002) e alcuni grattacieli, dai primi, realizzati negli anni Cinquanta, a quelli più recenti.

# DEI PLUS PREMIUM

Una banca dati,  
mille servizi

Aggiornata **mensilmente**

Dalla grande esperienza di DEI, nasce  
**DEIPLUS PREMIUM** la nuova soluzione  
digitale dedicata al mondo dell'edilizia

Disponibile  
solo in  
abbonamento

**DEIPLUS PREMIUM** è la banca dati  
con l'intero archivio dei prezzi dell'edilizia  
a partire dal 2018

**DEIPLUS PREMIUM** consente una consultazione immediata delle voci e la creazione di listini in un unico ambiente di lavoro anche direttamente dal tuo cellulare.

**DEIPLUS PREMIUM** trasforma il modo di consultare i prezzi dell'edilizia rendendolo facile, immediato e sempre aggiornato.

Con **DEIPLUS PREMIUM** si può



### VISUALIZZARE

le voci di tutti i prezzari  
dal 2018



### CERCARE

qualsiasi voce con parole  
chiave o codice



### CREARE

listini personalizzati senza  
limitazioni di numero di voci



### ESPORTARE

le voci dei listini



### AGGIORNARE

i listini in modo automatico  
o manuale



### MONITORARE

l'andamento dei prezzi  
nel tempo

Vuoi provare DEI PLUS PREMIUM?  
Richiedi l'accesso alla **versione trial** per 7 giorni

Vuoi maggiori informazioni?

☎ 06.21060305

@ abbonamentidei@lswr.it

**dei**  
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

**SICUREZZA**



# I nuovi gruppi per la sicurezza e prevenzione incendi: un rinnovamento al CNI

*Un nuovo approccio e gruppi tematici entusiasmanti danno vita a idee innovative e collaborazioni tra gli ingegneri per affrontare le sfide in tema di sicurezza e prevenzione incendi*

“**R**innovamento e innovazione nella continuità”, queste le prime parole della Consigliera nazionale con delega alla sicurezza e prevenzione incendi **Tiziana Petrillo**, sotto la cui guida nasce il nuovo GdL Sicurezza e prevenzione incendi composto dai seguenti colleghi: **Andrea Galli, Gianluca Giagni, Fulvio Giani, Rita Grunspan, Antonio Leonardi, Paolo Mocellin, Antonio Manzella, Salvatore Risoli, Maurizio Sacchetti, Elisabetta Scaglia e Federico Serri**. Una giusta combinazione tra competenze e specializzazioni che possono offrire un valido supporto per i prossimi

quattro anni al CNI. Con questo nuovo approccio utile, si sono sviluppate nuove idee e da qui sono nati i nuovi **Gruppi Temporanei Tematici (GTT)** per affrontare temi specifici e dare risposte concrete alle necessità che ci sono nel panorama nazionale in tema di sicurezza e prevenzione incendi. Grande l'interesse da parte di tutti gli Ordini provinciali degli ingegneri che hanno dato la disponibilità a partecipare con esperti colleghi in materia e interessati a sviluppare linee guida, contenuti e confronti su argomenti specifici. Nei partecipanti si è letto un forte entusiasmo nel lavorare insieme con un nuovo percorso iniziato in modo

diverso. È stata definita un'iniziativa entusiasmante, carica di vitalità, energia, passione per il proprio ruolo e capacità di collaborazione immediata, facendo scoprire ai partecipanti doti, attitudini e abilità che non pensavano di possedere. Insomma, un ottimo inizio. Nel corso dell'incontro in presenza, fortemente voluto da Tiziana Petrillo e da Deborah Savio, entrambe Consigliere CNI, si è voluto sperimentare un metodo, già utilizzato nella giornata pre-congressuale, che attraverso l'utilizzo di “facilitatori” ottimizza e porta a stimolare idee e approcci diversi da parte di ingegneri che si incontravano per la prima vol-

ta, provenienti da ordini differenti, ma su un tema molto tecnico come quello della Sicurezza. Lo svolgimento dei lavori della giornata, dunque, è stato reso possibile grazie anche al lavoro del gruppo dei “facilitatori” guidati da **Alberto Castori** e composto da **Vanessa Valentini, Sabrina Severa, Elisabetta Mecocci, Veronica Falanga, Monica Giannascoli, Giorgia Pecchi**. “Sono state analizzate le tematiche attraverso un confronto eseguito con una metodologia nuova – illustra Tiziana Petrillo – cercando di definire al meglio gli obiettivi di ogni gruppo di lavoro, per poi arrivare al termine delle

single sessioni a un'assemblea plenaria con l'esposizione dei lavori realizzati da ogni gruppo in una logica di condivisione e di idea unitaria della sicurezza, a cui si aggiungerà presto il **GTT1 La sicurezza a partire dai banchi scuola**, i cui lavori sono iniziati già da tempo. A settembre partirà un nuovo gruppo temporaneo sulla sicurezza inclusiva e a fine ottobre è già in programma l'apertura di altri gruppi temporanei al fine di soddisfare le esigenze richiamate da diversi colleghi. La sicurezza e la prevenzione incendi sono argomenti in continua evoluzione e serve il contributo di tante professionalità”.



## **GTT2 - Tecnologia e innovazione per la sicurezza, coordinamento Fulvio Giani**

*“L'evoluzione tecnologica è destinata a migliorare la gestione dei processi di lavoro, intervenendo anche sulla salute dei lavoratori e sulla sicurezza dei luoghi di produzione”, così Fulvio Giani, Coordinatore del GTT2. “L'utilizzo di nuove innovative applicazioni e l'evoluzione continua di dispositivi di assistenza, certificano come l'innovazione tecnologica possa contribuire alla sicurezza dei luoghi di lavoro. Dalla digitalizzazione degli accessi delle imprese e dei mezzi di produzione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale intelligenti, dalla modellazione tridimensionale del cantiere alla programmazione temporale delle attività”.*



### GTT3 - Formazione, coordinamento Antonio Leonardi

“Sono in corso possibili trasformazioni, sia di carattere normativo (modifica dell’art. 37 del D. Lgs. 81-Legge 215/2021, che prevede la revisione degli Accordi Stato Regioni sulla formazione), che metodologico (utilizzo degli strumenti informatici per l’e-learning, nuove modalità didattiche e di verifica dell’apprendimento e così via)”, chiarisce Antonio Leonardi, Coordinatore del GTT3. “Obiettivo di questo gruppo è quello di analizzare l’intero sistema della formazione in materia di salute e sicurezza, anche alla luce degli sviluppi normativi, individuare eventuali criticità ed elaborare proposte di miglioramento di tale sistema al fine di rendere la formazione più efficiente ed efficace, nonché ad elaborare proposte formative”.

### GTT4 - Linee guida per la valutazione rischio incendio con Mini Codice, coordinamento: Elisabetta Scaglia e Lello De Rosa

“Il D.M. 03 settembre 2021 (Mini Codice) abrogando il D.M. 10 marzo 1998, lo sostituisce per la valutazione del rischio incendio (art. 46 D. Lgs. 81/2008) sui luoghi di lavoro come da art. 62 c. 1 D Lgs 81/2008”, dice Elisabetta Scaglia, Coordinatrice GTT4. “Esso, insieme agli altri due decreti, definisce un nuovo strumento, che si pone in continuità al Codice di prevenzione incendi, portando avanti il principio di unificazione normativa innescato con il codice stesso. La sua applicazione, utile e necessaria a chi si occupa di sicurezza sui luoghi di lavoro, può richiedere competenze proprie della prevenzione incendi”.

“Obiettivo di questo gruppo – specifica Lello De Rosa Coordinatore, con Elisabetta Scaglia, del GTT4 – è quello di lavorare per la realizzazione di una guida operativa semplice per tutti (professionisti antincendio, RSPP e datori di lavoro), che possa essere un valido strumento per la valutazione del rischio incendio negli ambienti di lavoro”.

### GTT5 - La documentazione di cantiere, coordinamento Andrea Galli

“Il D.Lgs. 81/08 prescrive in carico al Committente, ai Coordinatore della Sicurezza, al Datore di Lavoro e in generale a qualsiasi soggetto che a vario titolo entra in cantiere, l’obbligo di predisporre, tenere e consegnare in base all’occasione una serie di documenti necessari al fine di ottemperare agli obblighi previsti”, afferma Andrea Galli, Coordinatore del GTT5. “Obiettivo del gruppo è quello di predisporre le basi per un fascicolo del cantiere, costituito dalla documentazione prevista e prescritta dalla normativa vigente, al fine di rispondere in modo univoco indipendentemente dall’area geografica e dalla tipologia di origine dell’appalto”.



**ENTRIAMO NEL MERITO.**

Finalmente si parla di merito: le competenze non sono tutte uguali. Per noi il merito non è solo un principio, è un lavoro. Lo riconosciamo, e lo certifichiamo. Certing è la certificazione garantita dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri, che permette ai professionisti di essere trovati e scelti dalle imprese e dalla Pubblica Amministrazione per i loro progetti. Fatti certificare. Perché credere nel merito conviene a tutti: alle imprese, e a te.

[certing.it](http://certing.it)



AMBIENTE

# Nuove fonti idriche accessibili

Acqua dall'aria, una risorsa idrica non convenzionale che può essere sostenibile

DI LUCIA CATTANI\*

**La scarsità d'acqua** è un problema che sta peggiorando negli ultimi anni. Le Nazioni Unite stimano in due miliardi le persone sottoposte a forte stress da carenza idrica, mentre sono circa 4 miliardi quelle che affrontano problemi di severa mancanza almeno per un mese all'anno.

La situazione è destinata a peggiorare, sia a causa dell'aumento della popolazione, sia per via dei cambiamenti climatici.

In particolare, si pensa che le motivazioni demografiche porteranno un incremento del fabbisogno del 20-30% nel 2050, ad oggi calcolato attorno ai 4400 miliardi di metri cubi anno. Per quanto riguarda i cambiamenti climatici, si stima che porteranno, nei prossimi anni, a un aumento dei disastri ambientali legati all'acqua (ivi incluse siccità e inondazioni), che nel periodo tra il 2001 e 2018, erano già ritenuti responsabili del 74% delle catastrofi naturali.

Si sottolinea, inoltre, che l'incremento dell'inquinamento di origine antropica incide anche sulla risorsa idrica, sia in maniera diretta che indiretta. Oggigiorno, circa 1.8 miliardi di persone hanno accesso solo a fonti contaminate, che – è necessario ricordare – sono una delle principali cause di malattie ed epidemie.

## AGIRE SU PIÙ FRONTI

Al fine di risolvere il problema, che ha connotazioni multidisciplinari e complesse, è necessario agire su più fronti. Da un lato è richiesta una razionalizzazione dell'utilizzo della risorsa e una migliore gestione della stessa. Puntare sul riutilizzo dell'acqua, sulla sua depurazione e sul miglioramento delle infrastrutture di trasporto e captazione, è un'azione da lungo tempo preconizzata, strettamente necessaria e attualmente, quanto mai impellente. Inoltre, occorre realizzare manufatti di intercettazione e immagazzinamento delle acque meteoriche, al fine di mitigare gli effetti delle precipitazioni concentrate e impedire l'immediata perdita della risorsa per scorrimento al corpo idrico ricevente. Accanto a ciò, bisogna anche cercare di individuare nuove fonti idriche, non convenzionali, accessibili e sostenibili, per preservare le tradizionali o per sopperire a esse in caso di necessità.

## LA RISCOPERTA DELL'ARIA

In questo contesto, è stata riscoperta l'aria quale possibile bacino cui attingere. L'atmosfera è il primo ricevente del ciclo dell'acqua e si stima contenga la stessa massa, di tale risorsa, del contenuto di tutti i fiumi e delle zone umide (paludi) della Terra. L'idea di utilizzare questa fonte non è nuova. Risalgono all'Impero Inca

i primi esempi di "fog nets" (reti per la nebbia), sistemi che permettono la coalescenza dell'aerosol componente la nebbia e la foschia.

Vi è, poi, un mito, riguardante l'antica città di Teodosia, risalente al VI Secolo a.C., che narra l'esistenza di un sistema di captazione della rugiada di dimensioni tali da soddisfare il fabbisogno idrico dell'intera popolazione. Durante degli scavi archeologici, in loco, vennero trovate alcune vestigia di manufatti dell'epoca citati che sembravano corroborare la tesi.

Nel 1905, Friedrich Zibold tentò di costruire un condensatore a cielo aperto per dimostrare la validità del suddetto mito. Benché l'esperimento fu un insuccesso (nonostante alcuni studi smentirono che i manufatti ritrovati avessero tale funzione), tuttavia, l'idea di sfruttare il vapore atmosferico come risorsa risultò accattivante e ulteriori studi vennero portati avanti.

**Negli anni '60 venne realizzata la prima estrazione di acqua dall'aria per mezzo di un ciclo frigorifero in laboratorio.** L'esperimento ebbe successo, ma, dati gli alti costi energetici del processo, l'idea venne accantonata per qualche tempo.

## AIR TO WATER GENERATOR

Negli ultimi anni, visto l'incremento di efficienza dei cicli termodinamici inversi e l'inasprimento

della crisi idrica, l'estrazione di acqua dall'aria è divenuta una realtà. Attualmente è possibile trovare in commercio macchine preposte a tale compito, conosciute come **AWG (Air to Water Generator)**, la maggior parte di esse basate su un ciclo frigorifero a compressione. È il caso di sottolineare che, tolte le *fog nets*, (che, come detto, catturano dell'acqua che si trova già in stato liquido nell'aria) in generale un po' tutti gli altri sistemi di estrazione forzano in qualche modo la condensazione del vapore contenuto nell'aria. L'estrazione dell'acqua richiede, pertanto, impiego di energia, non soltanto per ottenere il cambio di fase, ma anche per movimentare migliaia di metri cubi all'ora di aria necessari per raccogliere quantitativi significativi di liquido (centinaia o migliaia di litri al giorno). Si ricorda, infatti che il contenuto specifico di vapore per l'aria che si respira è dell'ordine dei grammi o di qualche decina di grammi al metro cubo. Conviene sottolineare che tale contenuto specifico è determinato dalla pressione totale, dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'atmosfera e che, a parità di pressione, maggiori sono temperatura e umidità relativa, maggiore è il quantitativo di vapore nell'aria. Tanto per dare un'idea, a 101325 Pa di pressione (un'atmosfera), a 30°C e col 70% di umidità relativa, vi sono circa

19 grammi di acqua in un metro cubo di aria. Considerando questi valori, è chiaro che, se anche si riuscisse a estrarre l'intero contenuto idrico (limite fisico teorico), per ottenere 1000 litri di liquido, occorrerebbe trattare, e quindi movimentare, circa 526000 m<sup>3</sup> di atmosfera. Un'altra spesa energetica è necessaria per procedere al trattamento del condensato. Se l'AWG è ben progettato e, quindi, dotato di filtri per l'aria, costruito con materiali certificati per il contatto per gli alimenti, realizzato in modo che insetti e altri animali non possano penetrare al suo interno etc., esso sarà in grado di produrre acqua il cui grado di inquinamento è, in genere, inferiore a quello dell'acqua proveniente da fiumi e laghi. Tuttavia, al fine di ottenere la qualità necessaria per l'utilizzo finale, sia esso il consumo umano, oppure l'impiego in industria o in agricoltura, occorre dotare il sistema di un trattamento che potrà essere più o meno complesso.

## IL CONSUMO ENERGETICO E IL GRADO DI PUREZZA DELL'ACQUA

Il consumo energetico e il grado di purezza dell'acqua sono due dei temi maggiormente discussi in ambito della ricerca di settore. La SEAS sa (Svizzera), che nacque come *startup* nel 2014, a seguito di un progetto realizzato presso



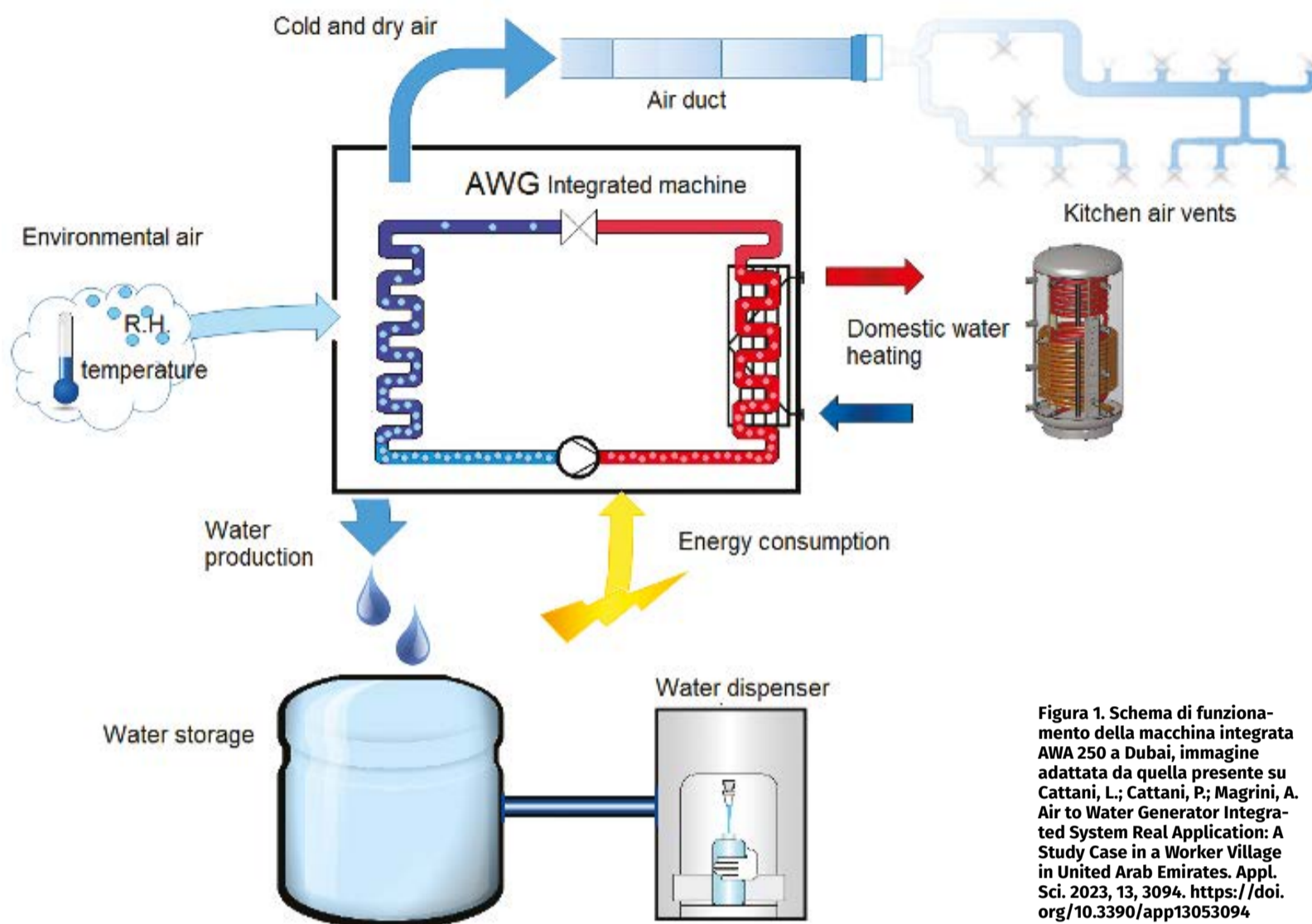


Figura 1. Schema di funzionamento della macchina integrata AWA 250 a Dubai, immagine adattata da quella presente su Cattani, L.; Cattani, P.; Magrini, A. Air to Water Generator Integrated System Real Application: A Study Case in a Worker Village in United Arab Emirates. *Appl. Sci.* 2023, 13, 3094. <https://doi.org/10.3390/app13053094>

economica, è stata dimostrata, per il caso in esame, dal tempo di ritorno attualizzato dell'investimento, comprensivo delle spese di trasporto, installazione e manutenzione, che è risultato pari a 2 anni. Uno studio effettuato da Mandal et al. ha messo in evidenza che la qualità dell'acqua ottenuta era paragonabile a quella delle bottiglie in vendita negli Emirati. Alla luce dei risultati e anche di altre esperienze sul campo e degli studi teorici e pratici, si può dire che, nel complesso problema della carenza idrica, l'approccio integrato può essere una delle tessere che compongono la soluzione.

**\*PHD IN TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE APPARTENENTE ALLA COMMUNITY 100 ESPERTE (HTTPS://100ESPERTE.IT/)**  
**R&D MANAGER DI SEAS SA (HTTPS://SEAS-SA.COM/)**  
**CONSIGLIERE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI LODI**

L'Università di Pavia, affrontò fin da principio entrambi e, nel corso degli anni ha realizzato delle macchine AWG avanzate. Tali tipi di sistemi si pongono come obiettivo la sostenibilità energetica ed economica dell'estrazione dell'acqua dall'aria, con una particolare attenzione alla qualità del liquido prodotto. Esse sono basate sul ciclo inverso a compressione, ma, al contrario di altri sistemi sul mercato, sono in grado di sfruttare tutti gli effetti utili di tale ciclo. Sono realizzate con un sistema di filtrazione, dell'aria in entrata, a doppio stadio (prefiltro e filtro a tasche) al fine di evitare l'ingresso di particolato, polveri, animali, pollini, etc. I materiali dei componenti interessati dalla formazione e raccolta della condensa sono certificati conformi per il contatto con cibi e bevande. Inoltre, sono dotate di un sistema di trattamento dell'acqua modulare, che può essere composto da vari stadi al fine di ottenere l'esatta qualità richiesta.

Lo schema di funzionamento può essere descritto come segue: un flusso d'aria viene spinto da dei ventilatori e canalizzato su un pacco di scambiatori di calore, comprendenti la sezione di recupero di calore, ove viene a contatto con un fluido refrigerante. Qui il fluido, che si trova a temperatura inferiore, assorbe parte del calore della portata d'aria. Quest'ultima viene dapprima portata in condizioni di saturazione e poi ulteriormente raffreddata, in modo tale da ottenere la condensazione di parte del vapore in essa contenuto. Il flusso di aria, una volta avvenuta

l'estrazione dell'acqua, si trova in condizioni di temperatura e umidità inferiori a quelle esterne e, grazie alla possibile canalizzazione, può venir impiegato come aria primaria all'interno di edifici. Nel frattempo, il fluido refrigerante viene compresso e portato a una temperatura maggiore di quella esterna. Nella macchina integrata vi è la possibilità di utilizzare il calore immagazzinato dal refrigerante per riscaldare un altro vettore energetico, quale potrebbe essere l'acqua di una serpentina di un puffer, così da poter sfruttare l'effetto di pompa di calore del sistema. In questo modo, l'input energetico, richiesto per ottenere l'acqua dall'aria, viene sfruttato per produrre altri due effetti utili: un flusso d'aria raffrescato e deumidificato e una fonte di energia termica (a bassa temperatura).

#### L'APPROCCIO INTEGRATO

In **Figura 1** si può vedere uno schema del funzionamento di una macchina integrata della SEAS, che è stata realmente impiegata in un *worker village* di Dubai, sia per produrre acqua che per fornire calore per l'acqua sanitaria ed un flusso di aria primaria ai locali adibiti a cucine comuni. Il sistema era stato installato per integrare e/o sostituire l'azione degli impianti esistenti, costituiti da boiler elettrici, una caldaia a GPL ed un sistema di aria condizionata a *split*. Considerando i costi dei vettori energetici e dell'acqua potabile, si è potuto effettuare un calcolo del risparmio ottenibile dall'impiego del sistema integrato. La sostenibilità dell'approccio, energetica ed

#### BIBLIOGRAFIA

- UN World Water Development Report 2019: *Leaving No One Behind*, ISBN: 978-92-3-100309-7, Corporate author: UNESCO World Water Assessment Programme
- Global Land Outlook, 2017, United Nations Convention to Combat Desertification, Available online: <https://knowledge.unccd.int/glo/global-land-outlook-glo> (accessed on ...)
- Water consumption Available online: <https://www.worldometers.info/water/> consulted on 27th December 2021 WHO drinking water Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water> consulted on 15th February 2022
- UNICEF stories, Water, and the global climate crisis: 10 things you should know. Available online: <https://www.unicef.org/stories/water-and-climate-change-10-things-you-should-know> (accessed on 20th June 2022)
- Water Economy report UNESCO: <http://www.unesco.org/reports/wdr/2021/en/valuing-water-economy> (accessed on 29th December 2021)
- Karimidastenaie, Z.; Avellan, T.; Sadegh, M.; Kløve, B.; Haghighi, A. T. Unconventional water resources: Global opportunities and challenges, *Science of The Total Environment*, Volume 827, 2022, 154429, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154429>.
- Zhang, M.; Liu, R.; Li, Y. Diversifying Water Sources with Atmospheric Water Harvesting to Enhance Water Supply Resilience; *Sustainability* 2022, 14, 7783. <https://doi.org/10.3390/su14137783>
- Raveesh G., Goyal R., Tyagi S.K., *Advances in atmospheric water generation technologies*, *Energy Conversion and Management*, Volume 239, 2021, 114226, ISSN 0196-8904, <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2021.114226>.
- Mekonnen M. M., Hoekstra A. Y., *Four billion people facing severe water scarcity*. *Sci. Adv.* 2, e1500323, 2016, <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323>
- Zahra Karimidastenaie, Tamara Avellan, Mojtaba Sadegh, Bjørn Kløve, Ali Torabi Haghighi, *Unconventional water resources: Global opportunities and challenges*, *Science of The Total Environment*, Volume 827, 2022, 154429, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154429>.
- Cattani L., Magrini A., Cattani P., *Water Extraction from Air: A Proposal for a New Indicator to Compare Air Water Generators Efficiency*. *Energies* 2021, 14, 224. <https://doi.org/10.3390/en14010224>
- Y. Tu, R. Wang, Y. Zhang, J. Wang, *Progress and Expectation of Atmospheric Water Harvesting*, *Joule* Volume 2, Issue 8, 2018, Pages, 1452-1475, ISSN 2542-4351, <https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.07.015>.
- Graham S, Parkinson C, Chahine M. *The water cycle*. NASA Earth Obs 2010
- Gleick, P.H. *Water Resources*. In: Schneider, S.H., Ed., *Encyclopedia of Climate and Weather*, 1996, Oxford University Press, New York, Vol. 2, 817-823.
- Nikolayev V.S., Beysens D., Gioda A., Milimouka I., Katiushin E., Morel J.-P., *Water recovery from dew*, *Journal of Hydrology*, Volume 182, Issues 1-4, 1996, Pages 19-35, ISSN 0022-1694, [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(95\)02939-7](https://doi.org/10.1016/0022-1694(95)02939-7).
- Hellström B., (1969) *Potable water extracted from the air report on laboratory experiments*, *Journal of Hydrology*, Volume 9, Issue 1, Pages 1-19, ISSN 0022-1694, DOI: 10.1016/0022-1694(69)90011-0.
- WHO drinking water Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water> consulted on February 2022
- Cattani, L.; Magrini, A.; Cattani, P. *Water Extraction from Air by Refrigeration—Experimental Results from an Integrated System Application*. *Appl. Sci.* 2018, 8, 2262. <https://doi.org/10.3390/app8112262>
- Moghimi, F.; Ghoddusi, H.; Asiabanpour, B.; Behroozikhah, M. *Is atmospheric water generation an economically viable solution?* *Clean Technol. Environ. Policy* 2021, 23, 1045-1062. <https://doi.org/10.1007/s10098-020-02015-6>
- Cattani, L.; Cattani, P.; Magrini, A. *Air to Water Generator Integrated Systems: The Proposal of a Global Evaluation Index—GEI Formulation and Application Examples*. *Energies* 2021, 14, 8528. <https://doi.org/10.3390/en14248528>
- Cattani, L.; Cattani, P.; Magrini, A. *Air to Water Generator Integrated System Real Application: A Study Case in a Worker Village in United Arab Emirates*. *Appl. Sci.* 2023, 13, 3094. <https://doi.org/10.3390/app13053094>
- Mandal, C. S.; Agarwal, M.; Reddy, V.; Kudapa V. K. *Water from air – A sustainable source of water*, *Materials Today: Proceedings*, Volume 46, Part 9, 2021, Pages 3352-3357, ISSN 2214-7853, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.477>



## AETERNUM HTE: CLASSE 14D INCRUDENTE

**Aeternum HTE** è un micro calcestruzzo fibrorinforzato per la riabilitazione delle opere strutturali in calcestruzzo armato, per la realizzazione di elementi strutturali in calcestruzzo armato e per la realizzazione di elementi strutturali **non soltanto** a sezione sottile.

### CAMPI DI APPLICAZIONE

1. FABBRICAZIONE ELEMENTI STRUTTURALI A SEZIONE SOTTILE
2. RIPRISTINI STRUTTURALI CON COLLAGGIO IN CASSERO O IN AMBIENTI CONFINATI
3. RECUPERO RINFORZO STRUTTURALE A BASSO SPESSORE SU SOLAI, TRAVI E PILASTRI
4. RIPARAZIONE PAVIMENTAZIONI STRUTTURALI CON NECESSITÀ DI RESISTENZA AD ELEVATE SOLLECITAZIONI STATICHE E DINAMICHE
5. INTERVENTI ANTISISMICI



Visualizza la scheda tecnica  
Aeternum HTE



Scarica il software  
gratuito Teknastruct



[www.teknachemgroup.com](http://www.teknachemgroup.com)

