

**USBIM**  
superbonusGestione **Superbonus**  
e altri **Bonus Edilizi****SCOPRI DI PIÙ****TECNOLOGIA****TECNOLOGIA E PROCESSI BIM:  
CHE COSA VIENE PRIMA?**

Uno dei principali errori commessi dalle aziende riguarda l'acquisto di soluzioni tecnologiche senza aver prima definito la propria maturità digitale

P. 10

**NETWORK GIOVANI****INDUSTRIA SIDERURGICA,  
È "CACCIA ALL'UNTORE"**

La mancanza di materie prime e una guerra che non accenna a smettere, sono i sintomi di una crisi già annunciata che abbiamo fatto finta di non vedere

P. 9

**USBIM**  
superbonusGestione **Superbonus**  
e altri **Bonus Edilizi****SCOPRI DI PIÙ**

CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

# Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.5/2022 giugno

**EDITORIALE |****Bauhaus**

DI GIANNI MASSA

Il 12 aprile 1933 a Berlino il regime nazista chiudeva il Bauhaus e obbligava tutti i maggiori maestri (Walter Gropius, Erich Mendelshon, Paul Klee, Vasilij Kandiskij e altri), docenti e alunni a lasciare il Paese. Il nuovo regime cercava al contempo di spingere artisti e intellettuali alla Reichskulturkammer in modo da poter avere sotto controllo tutte le arti e le professioni. Anni prima, nell'immediato dopoguerra, la repubblica di Weimar aveva vissuto un periodo, caratterizzato da esuberante creatività e da estrema instabilità politica, che portò la Germania a diventare, se pur per un breve periodo, il centro di avanguardia più attivo d'Europa. Lo spirito di rinnovamento si propagava a ogni aspetto della vita culturale. Le arti, la scuola, le professioni intellettuali, l'industria e l'artigianato erano caratterizzate da un febbrile sperimentalismo e dall'utopica speranza di un "nuovo stile", dalla consapevolezza dell'essere protagoniste di una nuova era. Per i cittadini della repubblica di Weimar il rinnovamento professionale, artistico, politico, sociale ed economico era totale. Una storia che sembra, con tutte le differenze del caso, parlare all'oggi. La società contemporanea si trova dentro una crisi energetica indotta dalla situazione geopolitica (e da una diffusa mancanza di visione prospettica), aggravata dalla sofferenza delle filiere a causa della volatilità delle materie prime.

CONTINUA A PAG. 4

**INCHIESTA****Superbonus e blocco della cessione del credito: davvero il sistema rischia di saltare?**

**Incertezza normativa, cantieri che si fermano e banche che non accettano crediti. Inchiesta tra professionisti, associazioni di categoria e professioni per capire cosa sta succedendo nel mondo dell'edilizia**

PAG. 2

**PNRR |****Le scuole sicure che tutti vorremmo**

Strutture obsolete, maltenute e inefficienti che, in caso di emergenza, possono rivelarsi trappole per chi si trova al loro interno. A peggiorare il tutto è la mancanza di adeguamento alla norma

PAG. 6

**C3i |****Ingegneri e cybersecurity: a che punto siamo?**

Il Centro Studi CNI e il Comitato C3i hanno condotto un'indagine su oltre 4 mila professionisti iscritti all'albo per comprendere l'approccio della categoria al tema della sicurezza informatica

PAG. 14

**SICUREZZA |****Il coordinamento della sicurezza dei cantieri di ristrutturazione di beni monumentali**

Un'analisi delle caratteristiche principali dell'attività

PAG. 20

**TRANSIZIONE ENERGETICA |****Auto elettrica? Un futuro ancora da costruire**

Qual è il reale beneficio ambientale se la produzione di una batteria è tanto più inquinante quanto più è "sporca" l'energia del Paese in cui viene fabbricata?

PAG. 12

**OPEN INNOVATION |****Cybersecurity: rischi potenziali e possibili contromisure**

Molto spesso è "l'utente" l'anello debole di tutta la catena

PAG. 13

Enjoy

Straus7®

**R3****64-bit**

in 2022!

[www.straus7.it/R3-64.htm](http://www.straus7.it/R3-64.htm)**IN ALLEGATO a questo numero**

La sezione aurea e la serie di Fibonacci in natura, nell'arte e nell'architettura

a cura di ing. Guido Caposio, Ordine Ingegneri della provincia di Torino

[tuttoingegnere.it](http://tuttoingegnere.it)**CSI**

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

**CSiBridge**  
ponti**ETABS**  
edifici**SAFE**  
fondazioni e solai**SAP2000**  
civile**CSiPlant**  
impianti e strutture**VIS**  
verifiche c. a.**SCS**  
nodi acciaio

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

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

SOFTWARE SPECIALISTICO PER LA PROGETTAZIONE DI PONTI E VIADOTTI IN ACCORDO ALLE NTC2018 E PER LA VALUTAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE ESISTENTI SECONDO LE RECENTI LINEE GUIDA DEL MIT

**DIRETTORE RESPONSABILE**

Armando Zambrano, Presidente Consiglio Nazionale degli Ingegneri

**DIRETTORE EDITORIALE**

Gianni Massa, Vicepresidente Vicario Consiglio Nazionale degli Ingegneri

**DIREZIONE SCIENTIFICA**

Eugenio Radice Fossati, Davide Luraschi, Massimiliano Pittau

**DIREZIONE CNI**

Stefano Calzolari, Giovanni Cardinale, Gaetano Fedè, Michele Lapenna, Ania Lopez, Massimo Mariani, Gianni Massa, Antonio Felice Monaco, Roberto Orvieto, Angelo Domenico Perrini, Luca Scappini, Raffaele Solustri, Angelo Valsecchi, Remo Giulio Vaudano, Armando Zambrano

**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**

A. Allegrini, G. Annunziata, M. Baldin, L. Bertoni, V. Caravaggi Vivian, G. Iovannitti, A. Dall'Aglio, S. Floridia, P. Marulli, D. Milano, S. Monotti, A. Pallotta, A. Romagnoli, G. Rufo

**Collaboratori**

G. Benzoni, M. Bolpagni, M. Bosetti, C. Canobio, P. Ciancio, R. Di Sanzo, V. Germano, V. Gugliotta, D. Luraschi, G. Margiotta, P. Marulli, A. Pallotta, L. Vienni

**PUBBLICITÀ**

**Sales Manager**

Luigi Mingacci  
l.mingacci@lswr.it - Cell. 320 4093415

**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**

Roto3 - Industria Grafica S.r.l.

**EDITORE**



QUINE Srl  
Via Spadolini 7 - 20141 Milano  
www.quine.it

info@quine.it - Tel. 02.864105

**Proprietà Editoriale**

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

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

**TESTATA**

**ASSOCIATA**



ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIALE PERIODICA SPECIALIZZATA

**INCHIESTA**

A CURA DI ROBERTO DI SANZO



# Superbonus e blocco della cessione del credito: davvero il sistema rischia di saltare?

Incertezza normativa, cantieri che si fermano e banche che non accettano crediti. Inchiesta tra professionisti, associazioni di categoria e professioni per capire cosa sta succedendo nel mondo dell'edilizia

**I**l numero sono impressionanti. E danno il giusto quadro di una situazione ampiamente compromessa. A fornirli ci pensa CNA, la Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa. Il tema è centrale per la filiera delle costruzioni e - di conseguenza - per l'economia italiana: il blocco delle cessioni del credito in merito ai bonus fiscali. Sarebbero ben **33 mila imprese artigiane a rischio fallimento**, con una perdita di 150 mila posti di lavoro nella filiera delle costruzioni. Ma non solo: la CNA stima che **i crediti fiscali delle imprese che hanno riconosciuto lo sconto in fattura e non monetizzati attraverso una cessione ammontano a quasi 2,6 miliardi di euro**. La consistenza dei crediti bloccati (circa il 15% del totale) sta mettendo in crisi migliaia di imprese. Infatti, oltre 60 mila imprese artigiane si trovano con il cassetto fiscale pieno di crediti, ma senza liquidità e con impatti gravissimi. Tra questi, il rischio fallimento e il blocco dei cantieri attivati. E ritardi si aggiungono a ritardi, con le imprese che pro-

rogano i pagamenti ai fornitori, rinviando tasse e imposte, pagano con il contagocce i collaboratori. Una mano, tutta la filiera, se la aspetta dall'imminente conversione in legge del 17 maggio 2022, n. 50, il cosiddetto **"Decreto Aiuti"**, che dovrà concludersi entro il 16 luglio 2022. Un Decreto che prevede, in sostanza, due importanti modifiche agli articoli 119 e 121 del D.L. n. 34/2020 (Decreto Rilancio):

- con la modifica all'art. 119, comma 8-bis è stata posticipata la data che serve per realizzare il 30% dell'intervento che serve per prorogare la scadenza del bonus al 31 dicembre 2022. Modifica che riguarda, dunque, gli edifici unifamiliari. Nel dettaglio, viene previsto che per gli interventi effettuati su unità immobiliari dalle persone fisiche di cui al comma 9, lettera b), la detrazione del 110% spetta anche per le spese sostenute entro il 31 dicembre 2022, a condizione che alla data del 30 settembre 2022 siano stati effettuati lavori per almeno il 30% dell'intervento complessivo, nel cui computo devono

essere compresi anche i lavori non agevolati;

- con la modifica all'art. 118, comma 1 viene consentita alle banche la cessione a favore dei clienti professionali privati, che abbiano stipulato un contratto di conto corrente con la banca stessa, ovvero con la banca capogruppo, senza facoltà di ulteriore cessione.

**LIQUIDITÀ E TEMPISTICHE**

Le preoccupazioni maggiori, in ogni caso, riguardano il blocco della cessione dei crediti alle banche, con conseguenti gravi problemi di liquidità. Altra problematica riguarda le tempistiche visto che a seguito delle numerose modifiche, molte famiglie non sono riuscite a inviare, entro il 29 aprile 2022, la documentazione relativa alle spese sostenute nel 2021 per gli interventi effettuati sugli edifici unifamiliari. Tra i vari emendamenti presentati, quindi, ecco **la proroga al 30 settembre 2022 per il Superbonus acquisti**, una misura che al momento si concluderà il 30 giugno 2022. La norma prevede, infatti, che l'atto di acquisto

relativo agli immobili oggetto dei lavori sia stipulato entro il 30 giugno 2022. Ma non solo: **nuova possibile proroga per le unifamiliari che potrebbero dover realizzare il 30% dell'intervento complessivo entro il 31 ottobre 2022 per poter arrivare al 31 dicembre 2022**. E ancora, **l'estensione della possibilità per le banche e le società appartenenti a un gruppo bancario, di cedere liberamente i crediti d'imposta**, nei confronti delle PMI, oltre che ai "clienti professionali privati", anche ai soggetti in possesso di Partita IVA che nell'anno precedente abbiano depositato un bilancio a partire da 50.000 euro. Importante, prevista la possibilità di utilizzare, limitatamente alle spese sostenute nell'anno 2021, anche negli anni successivi della quota di credito d'imposta non fruita entro la fine del 2022. Tutte misure al vaglio del Parlamento. Già, ma basteranno a sanare un sistema ormai in serie difficoltà? Ecco i pareri di liberi professionisti, associazioni di categoria e operatori economici. Il grido d'allarme è lanciato alto. Da tutti.

## Non può più essere tollerata questa situazione di incertezza

Urge sbloccare urgentemente la “grave situazione” che si è creata nel sistema delle cessioni di credito per i bonus edilizi. Diventa pertanto “indispensabile” che il Governo convochi “con immediatezza un Tavolo di confronto con le parti sociali e i rappresentanti del mondo professionale e produttivo”. È quanto sostiene il **Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori**, guidato da **Francesco Miceli**.

La soluzione? “La proroga di un anno appare come assolutamente inadeguata proprio perché tra un anno la situazione non sarà cambiata in quanto le banche presenteranno gli stessi problemi di oggi”. Ecco perché servono nuove contromisure: “È indispensabile estendere la possibilità di acquisto dalle banche già in possesso di cessioni di credito. Questa misura consentirebbe sicuramente lo sblocco dell’attuale situazione e metterebbe in condizione i tecnici liberi professionisti e le imprese di superare l’attuale difficile crisi. È necessario, inoltre, confermare in modo chiaro e inequivocabile che chi acquista un credito, già valutato da banche attraverso i loro *Advisor*, non può avere alcuna responsabilità evitando in tal modo che il meccanismo di cessione rimanga bloccato”.

Secondo gli Architetti: “Non può più essere tollerata questa situazione di incertezza, servono perciò soluzioni efficaci in grado di salvaguardare l’intera filiera delle costruzioni che rischia di vedere compromessi i benefici che sono stati ottenuti grazie al meccanismo dei bonus”.



**Francesco Miceli,**  
Presidente Consiglio  
Nazionale degli  
Architetti Pianifica-  
tori, Paesaggisti e  
Conservatori

## Cambiare le regole del gioco a partita in corso. Non è corretto

“Per lavoro ho seguito sin dall’inizio le pratiche relative al Superbonus. Un sistema che posso definire ‘croce e delizia’ per professionisti, utenti e imprese coinvolte. Eravamo partiti con il piede giusto, poi sono stati commessi una serie di errori che ne hanno compromesso il buon esito”. **Nicola Forte** è un dottore commercialista specializzato in pratiche edilizie, che sin dalla sua origine tratta la documentazione relativa ai bonus fiscali, proprio come il Superbonus. Tanti gli errori commessi, secondo Forte. Il peccato originale? “Non aver tenuto conto, inizialmente delle differenze che esistevano tra il bonus facciate e le altre agevolazioni. Il Superbonus era già monitorato con prezzari e professionisti che dovevano attestare la giusta esecuzione dei lavori. Tant’è che lo sconto in fattura diventava operativo solo dopo l’ok del consulente coinvolto. Controlli che sul bonus facciate inizialmente non vi sono mai stati”.



**Nicola Forte,**  
Commercialista,  
specialista in pratiche  
edilizie e Superbonus

La seconda incongruenza è stata “cambiare le regole del gioco a partita in corso. Non è corretto: la limitazione della cessione del credito con carattere retroattivo ha messo in seria difficoltà migliaia di imprese che avevano già firmato contratti e si sono trovate senza le liquidità necessarie, con forti difficoltà a monetizzare”. Senza dimenticare poi, la cosiddetta “schizofrenia legislativa”, come spiega il dottor Forte: “Dall’avvio degli incentivi fiscali il Governo ha prodotto numerose modifiche al dettato normativo, creando ansie e preoccupazioni tra gli addetti ai lavori. Il risultato? Le banche hanno chiuso i rubinetti, la cessione del credito è diventata impraticabile. Praticamente, il sistema si è incartato su se stesso”. Ora, l’unica

strada per uscire dal vicolo cieco è il seguente: “far sì che le banche abbiano una proroga di un anno per i crediti. In tal modo si allenterebbero tensioni e il sistema tornerebbe a essere dinamico”.

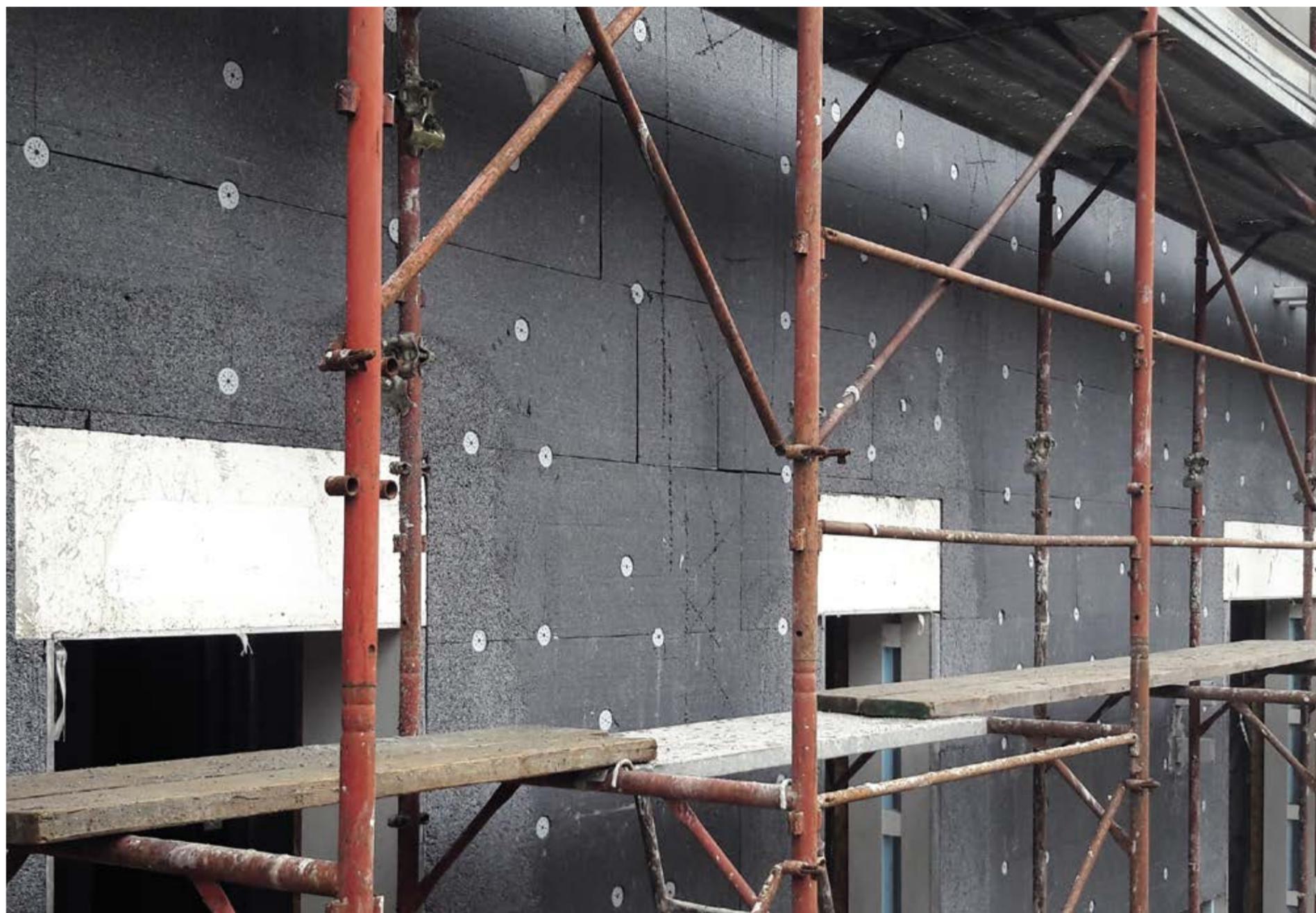
## Proposte che darebbero un nuovo impulso al settore

Urge un intervento normativo che permetta alle banche la possibilità di cedere liberamente i crediti acquisiti. Anche perché il rischio frodi sarebbe azzerato, grazie ai controlli previsti dal D.L. Antifrodi e dalle procedure selettive approntate dagli istituti di credito. È questa la proposta avanzata dal **Consiglio nazionale dei commercialisti** per uscire dallo stallo attuale. La posizione della categoria è contenuta in una lettera inviata dal **Presidente nazionale dei Dottori Commercialisti ed Esperti Contabili, Elbano de Nuccio**, al presidente del Consiglio, Mario Draghi. Secondo de Nuccio “assumono interesse anche le proposte di accordare un maggior termine per la compensazione da parte dei soggetti ces-



**Elbano de Nuccio,**  
Presidente Consiglio  
Nazionale Dottori  
Commercialisti ed  
Esperti Contabili

sionari dei crediti di imposta, il cui utilizzo in compensazione è attualmente previsto con le stesse modalità con le quali sarebbero stati utilizzati dal soggetto beneficiario-primo cedente”. “Per ripristinare un clima di fiducia per i soggetti interessati all’acquisto dei crediti e di sbloccare un meccanismo ormai inceppato – aggiunge il numero uno dei commercialisti – suggeriamo poi di ribadire ulteriormente, in via normativa o interpretativa, che i cessionari dei crediti d’imposta non possono essere considerati responsabili, salvo i casi di concorso, della mancata sussistenza, anche parziale, dei requisiti che danno diritto alla detrazione d’imposta e rispondono dunque solo per l’eventuale utilizzo dei crediti medesimi in modo irregolare o in misura maggiore rispetto al credito d’imposta ricevuto”. Tutte proposte che darebbero un nuovo impulso al settore, innescando un “meccanismo virtuoso di smobilizzo dei crediti da parte delle banche che potrebbero quindi riprendere l’acquisto dai beneficiari delle detrazioni o dai soggetti che hanno accordato lo sconto in fattura”. L’obiettivo, infatti, è evitare che le “misure adottate nel pieno dell’emergenza Covid-19 per sostenere e rilanciare l’economia, e per le quali lo Stato ha allocato rilevanti risorse, si trasformino in un micidiale boomerang economico e sociale”, conclude nella lettera Elbano de Nuccio.



**EDITORIALE |**

SEGUE DA PAG. 1

A ciò si aggiunge la consapevolezza dell'impatto dell'azione di noi umani sul clima e sugli ecosistemi, le disuguaglianze, le visioni diverse tra Occidente e resto del mondo, tra Nord e Sud del pianeta. Siamo sicuramente più consapevoli ma, allo stesso tempo, più fragili, più vulnerabili e, paradossalmente, meno responsabili. E come sempre, nella storia dell'uomo, tutto ciò ha potenziali effetti positivi e negativi. Al termine della Prima Guerra mondiale, oltre cento anni fa, nacque a Weimar il Bauhaus: re-azione agli sconvolgimenti generati dal conflitto. L'incrocio di idee, visioni, forze sociali, intellettuali, artistiche, culturali che produsse un potente cambio di paradigma secondo l'ideale "la forma segue la funzione". E quell'incrocio cambiò la società, lasciandoci in eredità la consapevolezza che esistono momenti in cui pezzi di mondi possibili diventano reali. Il New European Bauhaus, lanciato dalla Commissione Europea e dalla sua Presidente Ursula Von Der Leyen, si pone l'obiettivo di generare innovazione attraverso nuovi modelli e nuove competenze. Il digitale non ha ancora realmente trasformato l'ambiente fisico del nostro passaggio su questo pianeta. Sappiamo che occorre un cambiamento dei modelli economici verso la sostenibilità, la biodiversità, l'interconnessione tra esseri viventi e valori socio-ecologici. Sappiamo che gli Stati Membri devono introdurre, mobilitando investimenti nei piani di ripresa e resilienza nazionali, questi valori negli obiettivi delle politiche di coesione. Sappiamo che il rischio e, contemporaneamente, l'opportunità di questi momenti è anche il disaccoppiamento tra cultura del progetto e cultura di impresa, tra esigenze economiche e sintesi tra tecnica e umanistica, tra società e politica. Il nuovo ideale, "la forma segue il pianeta", sottinteso nel New European Bauhaus, non si concretizza se non si agisce sulla "chimica" degli elementi. Perché solo nelle connessioni, nei movimenti, nei linguaggi, negli incroci di conoscenze, è possibile innescare il passaggio verso nuovi modelli di innovazione in cui scienza, tecnologia, arte, umanesimo, ecologia possano andare di pari passo. Le transizioni hanno necessità di nuovi spazi in cui ingegneri, architetti, designer, artigiani, committenti, industrie, politici, amministratori e cittadini, lavorino insieme affinché la chimica possa far nascere una nuova estetica. Energie rinnovabili, nuovi materiali, nuove conoscenze, unite al digitale, alla capacità di sovrapposizione dei linguaggi dei professionisti, delle imprese, delle filiere produttive e, più in generale, alla rinnovata sensibilità delle società, potranno tradursi in nuovi approcci alla tutela del territorio, alla rigenerazione urbana, a una nuova mobilità, a un nuovo pensiero politico e amministrativo. Non credo che il nostro tempo contemporaneo debba e possa parlare e attuare linguaggi separati e disconnessi. Utilizzando una sintesi estrema, non credo che si possa confondere la rigenerazione con il cappotto trainante. In questo senso vorrei che il ruolo delle professioni italiane, e dell'ingegneria in particolare, fosse quello di innescare del processo di catalisi delle reazioni chimiche necessarie.

**INCHIESTA**

**Un'implosione del sistema: non possiamo permettercelo**

L'obiettivo è far diventare quella dei bonus fiscali una misura strutturale, in grado, ciclicamente, di aiutare il mercato e le imprese edili. Eppure, il rischio *boomerang* è ciò a cui stiamo assistendo oggi. La **neopresidente di Ance, Federica Brancaccio**, non usa certo mezzi termini per descrivere la situazione che sta vivendo il sistema economico e di filiera. Dopo la ripresa dei mesi scorsi e l'effetto traino per tutta l'economia nazionale, il settore delle costruzioni si interroga, ancora una volta, su quale sarà il suo futuro. Secondo Brancaccio, "il blocco della monetizzazione dei crediti, allo stato attuale, non ha ragione d'essere. Ecco perché bisogna fare di tutto per sbloccare la situazione. Temo, altrimenti, ci possa essere un'implosione del siste-

ma: sono tante le imprese a rischio chiusura. Non possiamo permettercelo". Il nodo da sciogliere sta tutto qui: "Le banche patiscono l'incertezza. Le regole che cambiano in corsa e senza preavviso sono un danno che penalizza l'intera filiera. Ance da tempo chiede la proroga della misura della cessione dei crediti; non ci si può fermare d'improvviso". I tempi sono stretti, non bisogna più tergiversare: "Ciò che è stato già contrattualizzato va immediatamente sbloccato. Le imprese hanno investito con fiducia, strutturandosi e offrendo lavoro a migliaia di persone. Non possono più reggere finanziariamente. Il Governo intervenga".



**Federica Brancaccio, Presidente Ance**



**Inutile farsi troppe illusioni**

Ma davvero c'è la volontà di salvare il salvabile e ridare un minimo di serenità al mondo delle costruzioni? È questa la domanda che si pone **Carmelo Russo, Presidente di Inarsind**, il sindacato degli architetti e degli ingegneri liberi professionisti. "Più volte il Governo attuale ha dimostrato un certo dissenso nell'utilizzo dei bonus fiscali in campo edile, mettendone in dubbio la reale utilità. Mi pare evidente, dunque, che non dobbiamo aspettarci particolari aperture in tal senso. Inutile farsi troppe illusioni". Eppure, la situazione è compromessa e non può passare inosservata. "Sento parlare di rischio implosione, rischio fallimento... Mi consenta di dissentire - aggiunge Russo - ormai non si tratta più di rischio, ma di un'ineluttabile e gravissima realtà. Il fallimento di imprese e le difficoltà di operatori economici e liberi professionisti è purtroppo un dato di fatto". E ancora: "I crediti maturati e non riscossi stanno mettendo a repentaglio non solo attività professionali e imprese, ma addirittura la sopravvivenza delle famiglie. Il Governo si faccia carico di queste esigenze e non sia sordo al grido di allarme di interi settori del Paese". Serve una soluzione *tranchant*: "Piuttosto venga stabilito un termine perentorio, entro il quale porre fine ai vantaggi legati agli incentivi fiscali. Ma le istituzioni permettano di rientrare e monetizzare le risorse già messe in campo. Ciò per far ripartire i lavori e dare respiro alle attività. Mi pare un discorso sensato".



**Carmelo Russo, Presidente Inarsind**

**Il mercato ha perso totalmente fiducia nello strumento delle agevolazioni**

Serve un vero e proprio "Piano Marshall" per la filiera delle costruzioni. Un progetto articolato fatto di misure e strategie condivise tra istituzioni, professionisti, operatori economici e associazioni di categoria per creare le condizioni di uno sviluppo serio e duraturo. Così la pensa **Francesco Burrelli, Presidente di Anaci**, Associazione nazionale amministratori di condominio. "La situazione è drammatica, forse il Governo non se ne rende conto - incalza Burrelli -; il clima di incertezza dovuto a ben 18 cambiamenti normativi stanno suscitando paura tra gli utenti, con le imprese che non sanno se riusciranno a portare a termine i lavori stabiliti. Purtroppo, stiamo vivendo nel paradosso che in ambito edilizio le leggi non le fa il Governo ma l'Agenzia delle Entrate, visto che sui bonus fiscali ci si basa unicamente su interpellati del Fisco. Il risultato? Il mercato ha perso totalmente fiducia nello strumento delle agevolazioni". Situazione critica anche per gli amministratori di condominio: "Nelle assemblee non riusciamo più a deliberare alcun lavoro di ristrutturazione o riqualificazione degli immobili. C'è troppa paura di rimetterci i soldi. Anche perché per i lavori 'freddi', legati ai bonus 50, penso a infissi e finestre, ai vani scale e ascensori; le delibere vanno fatte subito, individuata la ditta che esegue i lavori, farli e poi pagare tutto entro l'anno, visto che i vantaggi scadono entro il 31 dicembre 2022. Come è possibile lavorare in questa maniera? Ci vorrebbe la proroga almeno di un anno". Insomma, il futuro non è certo roseo, per Burrelli: "Forse il decreto tanto atteso sbloccherà la situazione, ma il tempo è scaduto. I cantieri stanno chiudendo, le banche hanno chiuso i rubinetti e il rischio di far saltare tutto è reale. In molti immobili amministrati da nostri soci, centinaia di cantieri avviati grazie al Superbonus sono a un passo dal doversi bloccare. Per riprendere chissà quando. Il Governo sa cosa sta succedendo?".



**Francesco Burrelli, Presidente Anaci**

## EFFEMERIDI

# La situazione dell'umanità

I cinquant'anni del Rapporto sui limiti dello sviluppo del Club di Roma

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

Quando sono entrato alla Facoltà di Ingegneria di Catania frequentavo quell'Istituto Dipartimentale di Architettura e Urbanistica (IDAU) che si sarebbe trasformato molti anni più tardi in DAU, e che costituiva un'anomalia nel sistema universitario italiano, perché preconizzava i corsi di laurea in ingegneria-architettura che sarebbero nati solo una trentina d'anni dopo.

Capisco che non siate particolarmente interessati ai miei percorsi di studio e che la storia della riforma universitaria esula da questa rubrica, ma se volete contestualizzare quello che avvenne dopo potete leggere il quaderno del Centro Studi "La riforma del sistema universitario nel contesto delle Facoltà di ingegneria", edito nel febbraio 2004, che mi sembra tornato d'attualità.

Ma come sempre divago. Erano dunque gli anni Settanta e un testo uscito appena nel 1972 era messo al centro della nostra attenzione dai professori più illuminati: *The Limits to Growth, I Limiti dello sviluppo*.

Vi sono studi e testi che hanno maggiore o minor fortuna a prescindere dai loro contenuti. Questo ne è un caso esemplare.

## IL CLUB DI ROMA

Incominciamo dal fatto che il rapporto venne pubblicizzato come edito per il Club di Roma.

Sono stato convinto per anni, non senza avvertirne ora tutta la vergogna, che il Club di Roma fosse qualche istituzione umanitaria molto più vicina ai grandi Club Service, tipo Rotary o Lions, magari un po' esclusivo e meno conosciuto come il Kiwanis. Capirete come, con queste premesse, il contenuto di un libro può perdere subito interesse e lo concepisci solo come testo scolastico, alla stregua dell'Iliade e dell'Odissea. Invece si trattava di un'associazione non governativa, fondata nel 1967 da scienziati, economisti, uomini e donne d'affari, attivisti dei diritti civili, alti dirigenti pubblici internazionali e capi di Stato di tutti e cinque i continenti. C'erano fra loro Premi Nobel, imprenditori, intellettuali e leader politici.

Questo gruppo ha preso nome dal fatto che la prima riunione si svolse a Roma, presso la sede dell'Accademia dei Lincei.

## LO STUDIO DEL MIT

Ai più superficiali come me passò quasi inosservato il fatto che lo studio sulla "situazione dell'umanità" (*predicament of mankind*), era stato affidato a un gruppo di ricercatori del MIT - Massachusetts Institute of Technology, una delle più importanti università di ricerca del mondo.

Il System Dynamics Group del MIT



era composto da Jay Forrester, fondatore della Dinamica dei sistemi, che non compare alla fine tra gli autori, Donella Meadows, Dennis Meadows, Jorgen Randers e William Behrens.

Si trattava di una delle prime simulazioni al computer delle conseguenze causate dalla crescita demografica della popolazione mondiale sull'ecosistema e sulle riserve naturali. Più esattamente il modello World3 era un modello di dinamica dei sistemi per la simulazione delle interazioni tra popolazione, crescita industriale, produzione alimentare e limiti negli ecosistemi della terra.

Secondo lo studio, un eccessivo tasso di crescita demografico finisce per scontrarsi con il limite delle risorse naturali, disponibili in quantità finite in natura e non incrementabili.

Una volta raggiunto questo limite si verifica uno scenario in cui la produzione cessa di crescere o si riduce e la crescita demografica rallenta perché le risorse naturali non sono più sufficienti a soddisfare i bisogni di tutti. La popolazione mondiale si riduce fino a uno stato stazionario dove tutti vivono in uno stato di povertà ai margini della sussistenza. Il cosiddetto scenario malthusiano, e non importa che le teorie di Malthus risalgano alla fine del 1700.

## I LIMITI DELLA RICERCA

Comprenderete bene come uno studio basato su una modellistica appena agli inizi, in cui l'approccio alla comprensione del comportamento dei sistemi complessi nel corso del tempo è affidato a strumenti informatici avanzatissimi per l'epoca ma primordiali rispetto a quelli odierni, e si muova nel campo di sistemi in apparenza semplici ma di una non linearità sconcertante, sia stata una sfida epocale.

Capirete anche come questa sfida pionieristica poteva trovare nei

propri limiti strumentali le principali fonti di critica, che furono invece soprattutto il frutto di fraintendimenti, spesso artificiosi o ingenui, e del contesto in cui si innestano, che ne determinano prima il successo e poi il fallimento, almeno nella comunicazione di massa.

Certamente, l'accentuata importanza data all'esaurimento delle risorse energetiche fossili e i relativi tempi stimati in modo approssimativo e forse errato contribuirono non poco alla marginalizzazione di tutte le altre problematiche che lo studio evidenziava. Ma ciò che è stato veramente determinante è stato il contesto storico ed economico che ne ha enfatizzato alcuni aspetti.

## IL CONTESTO STORICO ED ECONOMICO

A volte le circostanze o le coincidenze deformano in maniera gravissima le prospettive o la percezione stessa di uno studio. L'uscita del *report* quasi contemporanea con la prima grande crisi mondiale del petrolio indirizzò quasi inevitabilmente l'attenzione dell'opinione pubblica solo verso la limitata disponibilità di risorse naturali fossili, specialmente del petrolio, come fatto quasi imminente.

La guerra del Kippur nell'ottobre 1973 tra Egitto-Siria e Israele, quasi una ripetizione della guerra dei sei giorni di qualche anno prima, provocò la drastica riduzione di fornitura di petrolio dal parte dell'OPEC (l'organizzazione dei paesi arabi esportatori di petrolio) e il contemporaneo aumento dei prezzi del greggio. La crisi pose praticamente fine al ciclo di sviluppo economico che aveva caratterizzato l'Occidente negli anni cinquanta e sessanta. Il fabbisogno energetico era diventato il principale problema nelle agende dei governi in ogni

stato nel mondo e di riflesso una preoccupazione indotta nelle popolazioni. Il superamento di quella crisi anche grazie al ricorso a fonti energetiche alternative o marginali, alla ricerca di nuove riserve e lo sfruttamento dell'energia nucleare segnò in qualche modo la vittoria di quella cultura economica internazionale assolutamente convinta che lo sviluppo tecnologico avrebbe sopperito ad ogni rarefazione di risorse. E segnò allo stesso modo la presunta inattendibilità dello studio del Club di Roma.

## I LIMITI DELLO SVILUPPO

In realtà le previsioni del rapporto riguardo al progressivo esaurimento delle risorse del pianeta non si riferiva solo alle fonti energetiche fossili ma ad una interazione fra i diversi fattori, ed erano tutte proiettate a momenti successivi al primo ventennio del XXI secolo.

Nella pratica, l'andamento dei principali indicatori ha sinora seguito piuttosto bene quanto previsto nel Rapporto sui limiti dello sviluppo.

A un primo aggiornamento dello studio del 1992 ne è seguito un secondo, pubblicato nel giugno 2004, dal titolo *Limits to Growth: The 30-Year Update*.

In questa versione gli stessi autori hanno aggiornato e integrato la versione originale, spostando l'accento dall'esaurimento delle risorse alla degradazione dell'ambiente. Il sistema di analisi è stato esteso, aggiungendo una mole maggiore di dati aggiornati e più moderni strumenti di calcolo.

Questo nuovo studio fondamentalmente ricalcola e conferma i risultati precedenti. Anche un successivo studio scientifico austriaco indipendente, pubblicato nel 2008, ha confrontato i dati degli ultimi 30 anni con le previsioni effettuate nel 1972, concludendo che i mutamenti nella produzione

industriale e agricola, nella popolazione e nell'inquinamento effettivamente avvenuti sono coerenti con le previsioni e lo scenario prefigurato allora per il XXI secolo.

## I DILEMMI DELL'UMANITÀ

Nella versione italiana la locuzione inglese *predicament of mankind* fu tradotta in maniera ancora più efficace in "dilemmi dell'umanità".

Per evitare questo scenario apocalittico ed evitare i limiti allo sviluppo, gli autori del rapporto proposero l'adozione dello sviluppo sostenibile, ossia di una politica energetica basata sulle risorse naturali e sui limiti sostenibili dello sfruttamento. In questo modo, il pianeta avrebbe continuato a beneficiare di una crescita economica costante senza subire il rischio dell'esaurimento delle risorse.

Se al concetto di sviluppo sostenibile aggiungiamo un concetto più recente, che è quello della misurazione dell'impatto dell'uomo sulla Terra mediante l'impronta ecologica e la cosiddetta capacità di carico della Terra, ci renderemo conto dell'importanza di quello studio e dell'insipienza di quanti, come e più drammaticamente di quel giovane studente di Ingegneria che ero, ne hanno sottovalutato l'importanza. L'umanità è purtroppo destinata a confrontarsi nei prossimi decenni con le conseguenze del superamento dei limiti fisici del pianeta e spesso è sufficiente guardare fuori dalla finestra per accorgersene.

Siamo in tempi di guerra, ed è comprensibile dimenticare il futuro per pensare al presente, ma davanti al porto di Odessa o a quello di Lampedusa, i dilemmi dell'umanità diventano il nostro orizzonte prossimo e i nostri sogni peggiori si trasformano ogni giorno di più in dilemmi etici.

PNRR

# Le scuole sicure che tutti vorremmo

*Strutture obsolete, maltenute e inefficienti che, in caso di emergenza, possono rivelarsi trappole per chi si trova al loro interno. A peggiorare il tutto è la mancanza di adeguamento alla norma*

DI MASSIMO BOSETTI\* E  
DAVIDE LURASCHI\*\*

Le scuole sono centro di formazione, ma anche centro di aggregazione comunitaria e fucina delle nuove generazioni. È certamente fondamentale puntare sulla qualità degli insegnamenti, sull'efficientamento energetico e sul *retrofitting*, così come sul miglioramento architettonico e distributivo, trovando nuove modalità di insegnamento. Tuttavia, è altrettanto imprescindibile garantire che le scuole siano ambienti sicuri.

Nel 2019 è risultato che appena il 28% delle scuole italiane era in possesso del CIS (Certificato di Collaudo Statico), mentre solo circa il 19%, nemmeno una su cinque, era a norma con la certificazione antincendio (gli altri non avevano nemmeno presentato la Segnalazione Certificata di Inizio Attività antincendio). Oggi la situazione è migliorata, anche se i dati più recenti indicano che **almeno il 50% degli edifici scolastici italiani non è ancora a norma**. Siamo ben lontani dall'aver le scuole sicure che tutti vorremmo. Molte sono inadeguate ad accogliere in sicurezza ogni giorno studenti, docenti e personale scolastico. Si tratta troppo spesso di strutture obsolete, maltenute e inefficienti che, in caso di emergenza, possono rivelarsi trappole per chi si trova al loro interno.

A peggiorare il tutto è il fatto che la mancanza di adeguamento alla norma, il più delle volte, è dovuta semplicemente alla carenza di risorse economiche per fare fronte all'impegno normativo, piuttosto che a negligenza. Frequentemente, infatti, emerge una reale difficoltà nel recuperare quelle risorse che, di norma, sono elargite con il contagocce, oppure vengono destinate ad altre attività, magari reputate più urgenti o più inerenti al contesto didattico. L'adeguamento alla norma di un impianto di illuminazione di emergenza funzionante, per esempio, può essere valutato di secondaria importanza rispetto all'acquisto di un proiettore o di una nuova lavagna.

## COMPRENDERE LA SICUREZZA

Solo con la consapevolezza dell'utilità di questi interventi nasce la volontà di adattarsi, e nell'ambito delle scuole ciò passa anche attraverso l'informazione e la formazione a tutti i livelli. Solo quando la **sicurezza** è compresa e sentita nasce il desiderio di raggiungerla.

Qualche anno fa, proprio in un convegno promosso con il Collegio degli Ingegneri e Architetti di



— “Oggi con il PNRR si presenta un'occasione unica e irripetibile per rendere questi spazi privi di pericoli e accoglienti, lavorando prima di tutto sul patrimonio esistente e pensando poi alla costruzione di nuove strutture” —

Milano, si era lanciato un accorato appello alla politica per richiedere una proroga proporzionata alle scadenze temporali di adeguamento e fondi con durate temporali differenziate a seconda della valutazione del rischio. Ebbene, oggi abbiamo la possibilità di accedere a dei fondi che possono e devono poter essere messi a disposizione per risolvere queste prioritarie necessità. Oggi con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si presenta un'occasione unica e irripetibile per rendere questi spazi privi di pericoli e accoglienti, lavorando prima di tutto sul patrimonio esistente e pensando poi alla costruzione di nuove strutture. Il Piano, infatti, prevede lo stanziamento di 3.9 miliardi di euro per la realizzazione di interventi di adeguamento sismico e dei sistemi antincendio, per opere di efficientamento energetico e di sostituzione edilizia. A questi si aggiungono altri 800 milioni di euro per la realizzazione di nuovi edifici destinati

all'istruzione di primo e secondo grado, oltre ai fondi indirizzati ad asili nido e scuole dell'infanzia, nonché al potenziamento delle infrastrutture per lo sport, per le mense e per la costruzione di “Scuole 4.0”.

I primi due sono interventi essenziali – in alcuni casi complessi e strutturali, in altri di più semplice attuazione – accomunati dal fondamentale obiettivo di preservare e proteggere la vita umana. Per esempio, facendo in modo che le vie di esodo siano facilmente individuabili, accertandosi che siano sempre sgombrare e sicure e rendendo i piani di evacuazione applicabili in modo intuitivo anche in situazioni critiche. Oppure, adeguando gli impianti elettrici, che da soli sono la causa di circa il 30% degli incendi in edilizia civile, e quelli di emergenza.

Essendo la scuola, dal punto di vista della sicurezza, una macchina complessa, **occorre immaginare una distribuzione degli adeguamenti su base prioritaria, dando**

**la precedenza a quelli ritenuti più importanti.** Azioni concrete potrebbero includere il mantenimento in perfetta efficienza e funzionalità dei dispositivi già esistenti, come estintori, idranti, porte d'esodo e porte tagliafuoco, ma soprattutto l'aumento della conoscenza, con l'aiuto di prove e simulazioni e con una manutenzione efficiente, ma anche efficace delle infrastrutture.

**Più del 70% delle scuole non ha ancora attivato contratti di piccola manutenzione** e poche di queste hanno definito i dispositivi di protezione individuale (DPI) necessari per il personale. La maggior parte dei fruitori delle scuole non è a conoscenza delle procedure d'esodo e, più in generale, di come comportarsi in caso di un evento problematico. Basterebbero anche poche istruzioni, coordinate e ragionate, per aumentare sensibilmente la sicurezza: studenti, corpo docente e tutto il personale presente saprebbero così come agire per rendere più sicuri gli ambienti.

Una conoscenza e una cultura della sicurezza diffuse a tutti i livelli, quindi, devono essere la base di partenza.

## INVESTIRE SUL FUTURO

Sul territorio italiano esistono oltre 55.000 strutture dedicate alla scuola: sono circa 43.000 istituti scolastici statali e 12.000 istituti paritari e la maggior parte di questi (circa il 60 % del totale) ha un'età ben superiore ai 50 anni. Appare evidente, dunque, che pur avendo un elevato tasso di copertura dell'edilizia scolastica, si tratti perlopiù di strutture datate, inefficienti e spesso anche poco sicure (dal “Rapporto sull'edilizia scolastica”, Fondazione Agnelli). Stando alla più recente “Elaborazione dati anagrafe edilizia scolastica” del Ministero dell'Istruzione, la maggior parte delle strutture non rispetta gli standard imposti dalla normativa vigente. Considerando i soli parametri energetici, **all'85% delle scuole viene attribuita una classe energetica molto bassa (E, F o G)**. In particolare, la maggioranza degli edifici risale al periodo compreso tra il 1960 e il 1975 e rispondeva quindi alle necessità di un Paese che oggi è profondamente mutato: allora, in un periodo di benessere, si assisteva a una crescita importante della natalità, mentre oggi le nascite sono sempre meno e le previsioni segnalano un ulteriore calo. Urge quindi un riadattamento di questi edifici che, ove possibile, devono essere rimodulati, oppure ricostruiti. Proprio per questo, il PNRR appare oggi ancor più essenziale.

Noi ingegneri e architetti siamo chiamati a una sfida più alta: disegnare oggi la scuola di domani, una scuola sicura, sostenibile e inclusiva. Infatti, per adeguare un edificio non possiamo limitarci a metterlo in sicurezza, verificarne la tenuta e la qualità dei materiali o installare luci d'emergenza. Dobbiamo anche ripensare gli spazi, ridisegnare l'aspetto di aule, laboratori, mense, creare luoghi per l'incontro e la condivisione. Le scuole rinnovate e le nuove scuole devono essere funzionali a soddisfare le mutate esigenze didattiche e di studio.

Ciò significa dare ai bambini e ragazzi di oggi, gli adulti del domani, le migliori condizioni possibili per imparare, esprimersi e relazionarsi in assoluta sicurezza. In definitiva, siamo chiamati a investire sul futuro.

\*PRESIDENTE FOIM, FONDAZIONE ORDINE INGEGNERI DI MILANO

\*\*PRESIDENTE CIAM, COLLEGIO INGEGNERI E ARCHITETTI DI MILANO

# Costruire PIÙ

IL PRIMO CONVEGNO DIGITALE  
DELLA FILIERA DELLE COSTRUZIONI

7-10 FEBBRAIO 2023

*Dal 7 al 10 febbraio 2023  
i protagonisti del settore si incontrano  
per discutere dei temi cruciali e delle principali  
sfide che attendono il mondo dell'edilizia.*

*Un appuntamento fondamentale per **professionisti, aziende e stakeholder**,  
per confrontarsi sul futuro di un mercato in continua evoluzione, con la partecipazione  
dei massimi esperti in ambito accademico, istituzionale, associativo e del mondo  
imprenditoriale. Il convegno prevede l'erogazione di **CFP** per **ingegneri e architetti***

platinum sponsor



con il patrocinio di



Consiglio Nazionale  
Geometri e Geometri Laureati



Federazione Industrie  
Prodotti Impianti Servizi  
ed Opere Specialistiche  
per le Costruzioni

**Quine**  
Business Publisher

[www.costruirepiu.it](http://www.costruirepiu.it)

Per sponsorizzazioni: [dircom@quine.it](mailto:dircom@quine.it)

**Adei**  
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

Valsir

# Smaltimento dei reflui in sub-irrigazione: un caso studio

La riqualificazione di un fabbricato rurale, collocato tra le colline moreniche del basso Garda



Il rispetto, la salvaguardia e il risanamento dell'ambiente che ospita l'insediamento umano hanno un rapporto diretto e un effetto a lungo termine sulla qualità della vita.

È sempre di primaria importanza, dunque, individuare e valutare tutte le criticità che possono determinare il degrado di un habitat, agendo in modo da prevenire, contrastare e limitare al massimo gli effetti negativi di un'eccessiva antropizzazione del territorio.

Sulla base di questi principi, il D.Lgs. n. 152 del 2006 fornisce tutte le necessarie informazioni per la difesa del suolo e delle acque contro l'inquinamento e la desertificazione, e le indicazioni per un'accurata gestione delle risorse ambientali. Lo stesso Decreto stabilisce le modalità di intervento e gli strumenti da utilizzare, tra cui i sistemi fognari per la raccolta e la gestione delle acque reflue.

## LA RETE FOGNARIA COME STRUMENTO PER LA TUTELA DEL TERRITORIO

Laddove non sia possibile realizzare l'allaccio alla rete fognaria o lo scarico degli effluenti in idoneo corpo idrico ricettore, i reflui domestici, provenienti da singole unità abitative o da piccoli agglomerati residenziali, possono essere processati attraverso trattamenti primari: vasche settiche tipo Imhoff e separatori di grassi; i liquidi così chiarificati potranno poi essere dispersi negli strati superficiali del terreno, tramite sub-irrigazione (ovvero sub-dispersione).

La sub-irrigazione ha il vantaggio di migliorare il grado di depurazione dell'effluente, sia grazie alla naturale capacità di assorbimento del terreno, sia per l'instaurarsi di un ambiente aerobico che facilita la formazione di colonie batteriche capaci di degradare il carico organico residuo del refluo.

Per garantire un livello di depurazione conforme ai requisiti del D.Lgs. 152/2006, devono essere valutati molti aspetti, tra cui quelli legati alla natura del terreno: strati-

tigrafia, composizione e aspetti idrologici. Una volta raccolto un adeguato numero di informazioni, si potrà scegliere la soluzione più adeguata.

## UN PROGETTO DI IMPIANTO IN SUB-DISPERSIONE

Un caso studio che possiamo utilizzare per fare chiarezza su questo tipo di soluzione è relativo alla riqualificazione di un fabbricato rurale, collocato tra le colline moreniche del basso Garda. In tale contesto non era possibile realizzare l'allaccio alla rete fognaria: si è optato dunque per una soluzione impiantistica che garantisca un eccellente grado di depurazione dei liquami.

Nella fase di dimensionamento, è stato indispensabile considerare l'alta concentrazione di argilla nel terreno (valori medi ben oltre il 20% sul totale della terra fine): questa peculiarità limita la capacità del suolo di drenare l'effluente. I liquidi, di conseguenza, non riescono a percolare negli strati sottostanti, aumentando la possibilità di

un impaludamento dell'area.

Per realizzare un sistema di smaltimento in sub-irrigazione, laddove il terreno garantisca una buona capacità drenante, è sufficiente realizzare uno scavo avente una profondità di circa 70 cm, una larghezza variabile tra i 40 e i 90 cm e una pendenza del fondo che rimanga tra lo 0.2 e lo 0.5 %. Prima di depositare una base di ghiaia lavata 30-70, dallo spessore di 10-30 cm, lo scavo deve essere rivestito con del tessuto non tessuto.

Successivamente si posiziona la tubazione disperdente (Ø 110-160), accertandosi che gli intagli siano rivolti verso il fondo e che la condotta proceda linearmente rispetto all'andamento della trincea. La tubazione deve essere ricoperta con almeno 20 cm di ghiaia lavata 30-70, e solo a questo punto si richiudono i lembi del telo geotessile, impedendo al terreno di filtrare fino a intasare le fessure della condotta.

A questo punto si può realizzare l'ultimo strato di ricoprimento con materiale di riporto, assicurandosi di colmare completamente lo scavo. Affinché non vi sia ristagno d'acqua in superficie, che percolando nel terreno potrebbe influire negativamente sulla resa del sistema, lo strato più esterno deve avere un profilo a schiena d'asino, favorendo l'allontanamento di acqua in eccesso.

## COM'È STATO AFFRONTATO IL PROGETTO: LA SCELTA DEL PRODOTTO E LE ESIGENZE SPECIFICHE

Per le **tubazioni fessurate** la scelta è caduta sulla famiglia **PPEcoforte di Valsir**: realizzate in polipropi-



lene triplo strato, possono avere una rigidità anulare SN 4 o SN 8 e un diametro dal Ø 110 fino al Ø 500. La distribuzione e la dimensione degli intagli possono essere personalizzate a seconda delle necessità, andando così a coprire un ampio ventaglio di applicazioni.

Affinché sia garantito il corretto funzionamento del sistema, a monte delle tubazioni disperdenti è sempre richiesta l'installazione di un pozzetto di cacciata, che può accumulare una quantità di acqua adeguata e scaricarla una volta che l'accumulo sia colmo. La portata generata in questo modo evita sia la formazione di depositi lungo il percorso, sia l'ostruzione delle fessure per la dispersione del liquame. La ventilazione del suolo è un aspetto tecnico altrettanto importante: solo garantendo un afflusso continuo di ossigeno è possibile ricreare le condizioni necessarie affinché si sviluppi un ambiente capace di assorbire e degradare il residuo organico ancora presente nell'effluente. È consigliabile, quindi, installare una tubazione di ventilazione Ø 110 ogni tre metri di sviluppo longitudinale della condotta disperdente.

Nello specifico caso del fabbricato rurale, data la natura coesiva del terreno, il solo sistema in sub-irrigazione non era adeguato, si è scelto pertanto di utilizzare un sistema di sub-irrigazione con drenaggio. Per poter realizzare un impianto di questo tipo, si procede similmente a quanto indicato in precedenza, realizzando però una trincea con delle dimensioni più ampie: profondità compresa tra 110 e 120 cm, una larghezza tra i 60 e gli 80 cm.

La tubazione drenante, in questo caso, viene posta sul fondo dello scavo, con gli intagli rivolti verso l'alto. Si procede quindi depositando un primo strato di ghiaia lavata 30-70, assicurandosi di ricoprire la condotta per 10-20 cm. Il secondo strato di ghiaia avrà uno sviluppo verticale di 30-40 cm e una granulometria inferiore, 20-40. Il terzo e ultimo strato di ghiaia andrà a riempire completamente lo scavo e avrà una granulometria uguale a quella sul fondo trincea. Si concluderà l'installazione ricoprendo il tutto con materiale proveniente dalla medesima opera, assicurandosi di realizzare una superficie esterna che impedisca all'acqua di dilavamento di percolare nel terreno in corrispondenza dell'impianto.

Questa soluzione di sub-irrigazione drenante garantisce di allontanare l'acqua trattata dal terreno pesante,

evitandone l'impaludamento. In merito alla lunghezza delle condotte si è fatto riferimento alle indicazioni presenti nella delibera del Comitato Tutela Acque 02/1977, che per terreni coesivi suggerisce uno sviluppo orizzontale di 5-10 m per abitante equivalente. Anche in questo caso è importante posizionare delle tubazioni di ventilazione per garantire la formazione di un ambiente aerobico che favorisca la chiarificazione dell'effluente.

Al fine di evitare qualsiasi inquinamento alla falda acquifera, si era effettuata un'analisi del sottosuolo, da cui si era evidenziato come la presenza di acqua sotterranea fosse presente a partire da una profondità maggiore di 30 m, garantendo quindi l'attuabilità dell'impianto. Per garantire l'accesso alle condotte, effettuare la manutenzione e l'ispezione, erano stati previsti dei punti di accesso ogni 20 m, impiegando i pozzetti di ispezione Valsir.

## PERCHÉ LA SCELTA DI UNA SOLUZIONE VALSIR

Le soluzioni impiantistiche di Valsir in ambito di depurazione dei reflui domestici garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla normativa ma anche la flessibilità necessaria per soddisfare esigenze molto specifiche, proprio come nel caso del fabbricato isolato dove l'edificio non era raggiunto da fognatura pubblica. **Le tubazioni PPEcoforte fessurate**, a differenza di molte altre soluzioni simili, possono variare da un diametro minimo 110 fino al 500 mm, con cinque geometrie dei tagli, diverse lunghezze e larghezze per venire incontro a qualsiasi necessità di cantiere.

Il caso studio preso in esame dimostra infatti come siano essenziali sia la capacità di valutare soluzioni adeguate in assenza di infrastrutture di riferimento, sia la scelta di una gamma di prodotti sufficientemente versatile, in grado di ottemperare ai requisiti normativi ma soprattutto di raggiungere l'obiettivo di salvaguardia ambientale del sito d'intervento.

**valsir**  
QUALITY FOR PLUMBING

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

## NETWORK GIOVANI

# Industria siderurgica, è "caccia all'untore"

La mancanza di materie prime e una guerra che non accenna a smettere, sono i sintomi di una crisi già annunciata che abbiamo fatto finta di non vedere



DI PAOLA MARULLI\*

L'industria siderurgica, pur ridimensionata, continua a essere un importante comparto del sistema industriale del Paese con un peso ancora rilevante in termini di contributo al PIL, e soddisfa una domanda che proviene dalla base industriale nazionale nei settori tradizionali, ma contribuisce a rafforzare il posizionamento competitivo del nostro sistema manifatturiero anche nei settori di frontiera e in quelli più avanzati.

Tra aumento del costo dell'energia, difficoltà di approvvigionamento di materie prime e semilavorati e interruzione delle commesse, l'invasione russa dell'Ucraina sta avendo pesanti ricadute su diversi comparti industriali italiani. Il conflitto in Ucraina ha aggravato la già complessa situazione della produzione di acciaio in Europa, con problemi alla filiera dovuti ai nuovi stop alle importazioni di materie prime di ghisa, di cui l'Ucraina è grande esportatore, e di brame di acciaio: l'Ucraina è il dodicesimo maggiore produttore di acciaio al mondo.

Nel 2021, Metinvest ha rappresentato da sola il 45 per cento della produzione nazionale di acciaio grezzo. Tutte le acciaierie ucraine si trovano nel Donbass, dove le ostilità erano già presenti prima dell'invasione. Non sono un segreto, del resto, le difficoltà della prima industria siderurgica del Paese, Metinvest, che ha un grosso stabilimento a San Giorgio di Nogaro, in Friuli, ed è uno dei principali fornitori del gruppo Marcegaglia. Le difficoltà nascono perché i carichi diretti in Italia devono passare per lo stretto di Kerč che separa il Mar Nero dal Mar d'Azov, ora russo. Inoltre, l'invasione dell'Ucraina ha determinato rincari considerevoli dei noli delle rotte marittime limitrofe ai territori colpiti, con riferimento sia alle petroliere di piccola taglia impiegate tra il Mar Nero e il Mediterraneo, sia alle navi cargo che

trasportano grano e cereali passando dal Mar Nero.

I rincari locali connessi alla guerra per il momento non incidono sugli indici aggregati, con i costi di spedizione globali che proseguono a muoversi lungo i trend precedentemente in atto (stazionarietà su alti livelli dei costi del cargo aereo e soprattutto dei noli container, alta volatilità per le portarinfuse).

Il conflitto ha portato la Fim Cisl, Federazione Italiana Metalmeccanici, a effettuare un quadro riassuntivo (Figura 1), individuando decine di aziende che stanno rallentando o fermando le attività, per un totale di oltre 26mila lavoratori coinvolti [1]. L'industria dell'auto, già in fase di cambiamento per la transizione ecologica, a causa dell'interruzione di forniture provenienti dall'Ucraina, sta subendo impatti diretti. L'Automotive Lighting di Tolmezzo, dedicato alla produzione elettronica per fanali posteriori a LED per auto, ha chiesto la cassa integrazione guadagni per oltre 800 lavoratori a causa della carenza di forniture dall'Ucraina. Anche Lamborghini a Sant'Agata Bolognese (Bologna) ha dovuto fermare la linea produttiva della Huracán a causa della mancanza di cablaggi della Leoni [2].

Il problema che si prospetta all'orizzonte è legato all'aumento delle materie prime, come ghisa, rottame, ferroleghe (composti di ferro e un altro elemento chimico, ndr.), e ai rincari energetici che possono ulteriormente comprimere i margini delle imprese. I prezzi di alcuni materiali, d'altra parte, sono già cresciuti. L'acciaio inox ha risentito del rincaro del nichel, metallo che proviene per il 40% dalla Russia, il cui prezzo è cresciuto di oltre il 60%. La situazione attuale potrebbe da un altro verso avere anche altri effetti, forse positivi, per la siderurgia italiana. Secondo Carlo Mapelli, ex membro del CDA di Acciaierie d'Italia e docente al Politecnico di

Milano, "in seguito alle sanzioni che hanno messo fuorigioco la Russia potrebbe esserci un incremento della domanda verso i produttori nostrani".

Negli ultimi anni il nostro Paese si è concentrato sui forni elettrici, che vengono alimentati dal rottame. Dall'elettrosiderurgia proviene infatti l'80% dell'acciaio italiano. Si tratta di un metodo meno inquinante rispetto al ciclo integrale, che esiste ormai solo a Taranto, e produce partendo da carbone e minerali di ferro. Secondo il Segretario della Fiom,



Gianni Venturi, "la dimensione dello shock è tale che rischia seriamente di compromettere la competitività dell'insieme del settore". Secondo i calcoli del presidente di Aim - Associazione Italiana di Metallurgia, Federico Mazzolari, i rincari dell'elettricità e del gas incidono per 200 euro su una tonnellata di acciaio, contro i 30-60 euro di sei mesi fa. L'Italia, inoltre, importa ogni anno 7 milioni di tonnellate di rottame dall'estero, il cui prezzo si sta impennando. "Serve un piano nazionale della siderurgia che unisca il tema dell'energia con quello della fornitura delle materie prime", dice Venturi. "In una fase come questa con prezzi del rottame in salita e problemi di approvvigionamento di preridotto (pellet di ferro usate al posto del rottame, ndr.), una struttura produttiva schiacciata sulle acciaierie elettriche si trova in difficoltà". È comunque sorprendente che di fronte ad analisi e dati statistici che dimostrano chiaramente da quali mutamenti dello scenario mondiale venga determinata questa situazione, della quale tutti, "com-

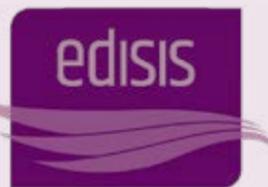
mercianti" e "utilizzatori" di rottami, stanno subendo le conseguenze, vi sia ancora chi preferisca non vedere il problema e additare lo "strozzinaggio" come responsabile di tutti mali. Sembra che nulla sia cambiato dai tempi della peste di manzoniana memoria, se ancora nel ventunesimo secolo si preferisce dare la caccia all'untore piuttosto che cercare le cause reali del problema e studiare i rimedi più idonei.

\*MEMBRO DELLA COMMISSIONE GIOVANI DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI BOLOGNA

## Riferimenti

- [1] <https://www.fim-cisl.it/2022/06/15/acciaierie-ditalia-ce-una-situazione-di-degrado-che-deve-essere-risolta/>
- [2] <https://www.ilfattoquotidiano.it/2022/03/22/guerra-russia-ucraina-dalla-siderurgia-allimpiantistica-le-aziende-italiane-in-crisi-per-mancanza-di-materie-primarie-e-commesse-ferme/6532575/>

IL PRIMO SOFTWARE DI CALCOLO STRUTTURALE PER EDIFICI IN C.A. IN ZONA SISMICA CON ANALISI PUSHOVER E SHAKEDOWN



NOVITÀ EDISIS V. 11

- ✓ INCAMICIATURA IN C.A.
- ✓ INCAMICIATURA IN ACCIAIO
- ✓ PLACCCAGGI IN MATERIALI COMPOSITI
- ✓ AVVOLGIMENTI IN MATERIALI COMPOSITI
- ✓ CUCITURA ATTIVA MANUFATTI®



POTENZA Affidabilità

PROVA I SOFTWARE EDISIS E POR2000 COMPRESIVI DELLA FUNZIONALITÀ DI CALCOLO DELLA CLASSE DI RISCHIO SISMICO PER IL SISMABONUS



Newsoft s.a.s.  
www.newsoft-eng.it

BIM



# Tecnologia e processi BIM: che cosa viene prima?

Uno dei principali errori commessi dalle aziende riguarda l'acquisto di soluzioni tecnologiche senza aver prima definito la propria maturità digitale

DI MARZIA BOLPAGNI\*

Applicare il Building Information Modelling (BIM) in progetti e organizzazioni non equivale al mero acquisto di software. Gli esperti, infatti, spesso ripetono che "il BIM non equivale all'uso del software Revit". Tuttavia, l'aspetto tecnologico ricopre una parte importante del BIM.

Precedentemente, nel primo articolo di questa rubrica (si veda *Il Giornale dell'Ingegnere* n.4/22, pag. 16, ndr.) è stato introdotto il BIM, la sua rilevanza per diverse tipologie di ingegneri e i suoi

aspetti principali: **Tecnologia, Processi, Procedure e Persone**. La tecnologia non può essere trattata come un aspetto indipendente, ma deve essere legata alla maturità e ai processi aziendali e di commessa.

Uno dei principali errori commessi dalle aziende riguarda l'acquisto di soluzioni tecnologiche senza aver prima definito la propria maturità digitale e aver **mappato i processi aziendali**. Il primo passo, infatti, riguarda la compilazione di una matrice di maturità. Tra le diverse matrici presenti, una delle principali è la Matrice di Maturità

BIM di *BIM Excellence Initiative*, tradotta anche in italiano, riportata in **Figura 1**. Successivamente sarebbe opportuno **redigere una strategia aziendale e un business plan relativo all'introduzione del BIM**.

A questo punto bisogna mappare i processi aziendali per capire come adattarli alla metodologia BIM. Solo al termine di questa fase, si sceglierà la tecnologia più adatta alla maturità e ai servizi offerti. Per esempio, se un'azienda si occupa solo di progettazione strutturale avrà probabilmente bisogno di software dedicati alla progetta-

zione e calcolo strutturale come **ModeSt, Robot o SCIA**. Inoltre necessiterà di piattaforme collaborative per lavorare con esperti di altre discipline come **Aconex o Viewpoint for Project**, e di software per controllo qualità come **Solibri, Xinap o Revizto**. Tuttavia, software relativi alla gestione del cantiere come **Synchro 4D** potrebbero non essere prioritari.

### NON SOLO SOFTWARE DI MODELLAZIONE

Erroneamente spesso si pensa che il BIM riguardi solo la modellazione tridimensionale di edifici

o infrastrutture. Come discusso nel precedente articolo, invece, **il BIM riguarda la gestione informativa a 360 gradi**. Per questo è fondamentale avere una strategia digitale che riguardi: *network, hardware e software*.

### Network

Il *network* deve permettere agli operatori di connettersi alla rete in modo veloce e sicuro.

Lavorare in uffici con connessioni lente, infatti, potrebbe vanificare l'acquisto di soluzioni BIM avanzate e generare frustrazione nel personale. È opportuno, quindi, effettuare *speed test* per controllare la velocità di connessione ed affidarsi a specialisti del settore.

### Hardware

Servono attrezzature adeguate, come PC con una scheda grafica e RAM appropriate. Anche se la maggior parte dei software oggi prevedono soluzioni *cloud*, diversi richiedono schede grafiche potenziate. Ad esempio, i requisiti di sistema per una soluzione base potrebbero prevedere: sistema operativo 64-bit Microsoft® Windows® 10 o Windows 11, CPU 4+ cores 2.6GHz+ o superiore, 8 GB RAM di partenza (meglio se 16 GB o 32 GB), *harddrive* da 7,200+ RPM a 15,000+ RPM, risoluzione video display da 1280 x 1024 a Ultra-High (4K) e spazio disco libero di minimo 30 GB.

È consigliabile consultare ciascun rivenditore *software* e informarsi sulle prestazioni *hardware* e di rete (*network*) richiesti.

Installare software avanzati su *hardware* tradizionali genera spiacevoli rallentamenti. Chi ha dovuto aspettare più di 40 minuti per aprire un file per poi veder comparire un messaggio di errore per mancanza di spazio, sa di cosa stiamo parlando...

In aggiunta per applicazioni specifiche come utilizzo di realtà aumentata o rilievi, è necessario acquistare attrezzatura dedicata come visori e *laser scanner*.

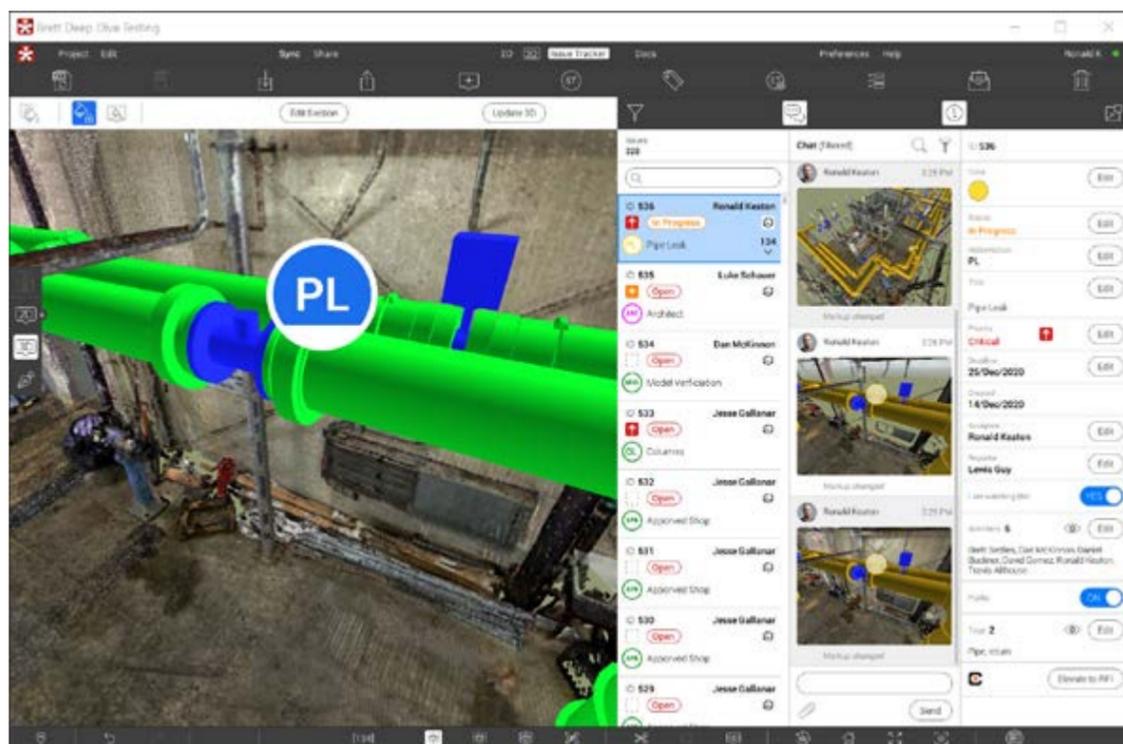
### Software

Da dove partire? Come detto, la tecnologia si deve adeguare ai processi e maturità aziendali. In linea di massima i principali software BIM riguardano:

- **Ambiente di Condivisione Dati (ACDat):** fonte univoca per la raccolta, gestione, inoltre e archivio delle informazioni di progetto. Le informazioni vengono centralizzate e condivise attraverso soluzioni *cloud* affinché tutti gli utenti autorizzati possano accedere all'ultima versione delle informazioni lavorando in modo collaborativo. L'ACDat è un'ecosistema di applicazioni, non un solo software. Alcuni esempi di componenti di ACDat per la gestione documentale e di modelli sono Aconex, BIM360 e Viewpoint For Projects;
- **Software specialistici BIM** relativi ai servizi offerti (es. modellazione, analisi costi, analisi

INSIEME DI CAPACITÀ BIM TECNOLOGIA basata sull'insieme di Capacità v5		Aree Fondamentali di Maturità a livello di Granularità 1					
		a INIZIALE (punti 0)	b DEFINITO (max punti 10)	c GESTITO (max punti 20)	d INTEGRATO (max punti 30)	e OTTIMIZZATO (max punti 40)	
Software: applicazioni, prodotti e dati	L'utilizzo di applicazioni software non è monitorato né regolato. I modelli 3D sono impiegati soprattutto per generare rappresentazioni/elaborati 2D. L'utilizzo, l'archiviazione e lo scambio di dati non sono codificati all'interno dell'organizzazione o dei gruppi di progetto. Gli scambi di dati sono problematici a causa dell'assenza di interoperabilità.	L'utilizzo e l'introduzione dei software sono unificati all'interno di un'organizzazione o di gruppi di progetto (organizzazioni multiple). I modelli 3D sono impiegati per produrre elaborati sia 2D che 3D. L'utilizzo, l'archiviazione e lo scambio di dati risultano ben definiti all'interno dell'organizzazione e dei gruppi di progetto. Scambi di dati interoperabili sono codificati e il loro utilizzo assume un ruolo prioritario.	L'utilizzo e la selezione del software sono controllati e gestiti in relazione al materiale da consegnare. I modelli sono alla base di viste 3D, rappresentazioni 2D, computi, specifiche e studi analitici. L'utilizzo, l'archiviazione e lo scambio di dati sono monitorati e controllati. Il flusso dei dati risulta documentato e ben gestito. Lo scambio dei dati interoperabili è obbligatorio e attentamente controllato.	La selezione dei software con relativa installazione e messa in esercizio segue obiettivi strategici e non solo requisiti operativi. Dal punto di vista della modellazione, l'oggetto delle consegne è ben sincronizzato fra i progetti e strettamente integrato con i processi aziendali. L'utilizzo, l'archiviazione e lo scambio di dati interoperabili sono regolati e attuati quali parte di un disegno della strategia a livello organizzativo o del gruppo di progetto.	La selezione e l'utilizzo di software sono costantemente rivisitati al fine di migliorare la produttività e allinearsi con gli obiettivi strategici dell'organizzazione. I risultati della modellazione sono ciclicamente revisionati/ottimizzati per trarre beneficio dalle nuove funzionalità software e dalle estensioni disponibili. Tutte le questioni relative all'utilizzo, all'archiviazione e allo scambio di dati interoperabili, sono documentate, controllate, analizzate e tradotte in azioni di miglioramento.		
	I dispositivi BIM sono inadeguati, le specifiche sono troppo basse o non coerenti all'interno dell'organizzazione. La sostituzione o l'aggiornamento degli apparati vengono trattati come voci di costo e attuati solo quando è inevitabile.	Le specifiche dei dispositivi-rispondenti alla realizzazione di prodotti e servizi BIM - sono di norma oggetto di definizione, messe a budget e standardizzate in tutta l'organizzazione. Le sostituzioni di hardware e gli aggiornamenti risultano voci di costo ben definite.	Viene messa in atto una strategia trasparente per documentare, gestire e mantenere i sistemi BIM. L'investimento in hardware ha obiettivi ben precisi per facilitare la mobilità delle persone (ove necessaria) e migliorare la produttività del BIM.	L'introduzione di nuovi sistemi è considerata come fattore di sviluppo del BIM. Gli investimenti in nuovi apparati sono compresi nei piani finanziari, nelle strategie di business e negli obiettivi di performance aziendale.	Sistemi esistenti e soluzioni innovative vengono testati, aggiornati e implementati continuamente. L'hardware BIM diviene parte integrante del vantaggio competitivo dell'organizzazione o del gruppo di progetto.		
	Le soluzioni network sono assenti o risultano realizzate con caratteristiche ad hoc. Gli individui, le organizzazioni (con singola sede o sedi dislocate) e i gruppi di progetto utilizzano i più disparati mezzi per comunicare e scambiare dati. Le parti interessate non possiedono le infrastrutture di rete necessarie per raccogliere, archiviare e scambiare conoscenze.	Le soluzioni network per scambiare informazioni e controllare gli accessi sono definite all'interno o fra organizzazioni diverse. Durante i progetti, le parti interessate individuano i requisiti per mettere a disposizioni dati e informazioni. Le organizzazioni e i gruppi di progetto con sedi dislocate, risultano fra loro connessi tramite collegamenti aventi ampiezza di banda relativamente modesta.	Le soluzioni network per raccogliere, archiviare e scambiare conoscenza all'interno o fra organizzazioni diverse sono gestite bene tramite piattaforme comuni (es. intranet o extranet). Vengono utilizzati strumenti per la gestione di beni e dati, sia strutturati che non strutturati, attraverso connessioni a banda larga.	Le soluzioni network disponibili consentono di integrare i diversi aspetti del processo BIM tramite scambio di dati, informazioni e conoscenze in modo trasparente e in tempo reale. Le soluzioni comprendono network specifici di progetto o portali che consentono scambi intensivi di dati (scambi interoperabili) fra le parti interessate.	Le soluzioni network sono costantemente verificate e sostituite con le più recenti soluzioni innovative testate. Le reti telematiche facilitano l'acquisizione di conoscenze, l'archiviazione e la condivisione fra tutte le parti interessate. Vi è una continua ottimizzazione di dati integrati, dei processi e dei canali di comunicazione.		

Figura 1. La Matrice di Maturità BIM di BIM Excellence Initiative (fonte: <https://bimexcellence.org/wp-content/uploads/301in.IT-Matrice-di-Maturita%C3%A0-BIM.pdf>)



Revizto

energetiche, gestione cantiere, analisi di sostenibilità etc). Spesso questi *software* sono altamente specialistici. Per questo motivo è importante valutare l'acquisto con il supporto di specialisti anche perché, ad esempio, non sempre una soluzione dedicata all'edilizia è applicabile anche alle infrastrutture (es. strade, ferrovie);

- **Controllo qualità:** *software* dedicati al controllo interferenze tra elementi della stessa disciplina (es. controllo che i muri non interferiscano con i solai) e tra elementi di diverse di-

scipline (es. architettonico e strutturale). Queste applicazioni sono fondamentali anche per controllare il contenuto alfanumerico (le proprietà) dei modelli informativi (es. verificare che a tutti gli elementi sia associato il materiale e il nome del produttore). In questa categoria troviamo *software* come Solibri, Xinap o Revizto menzionati precedentemente.

#### INTEROPERABILITÀ E IFC

Ogni *software* ha un proprio "linguaggio" per definire gli elementi dell'ambiente costruito e le sue

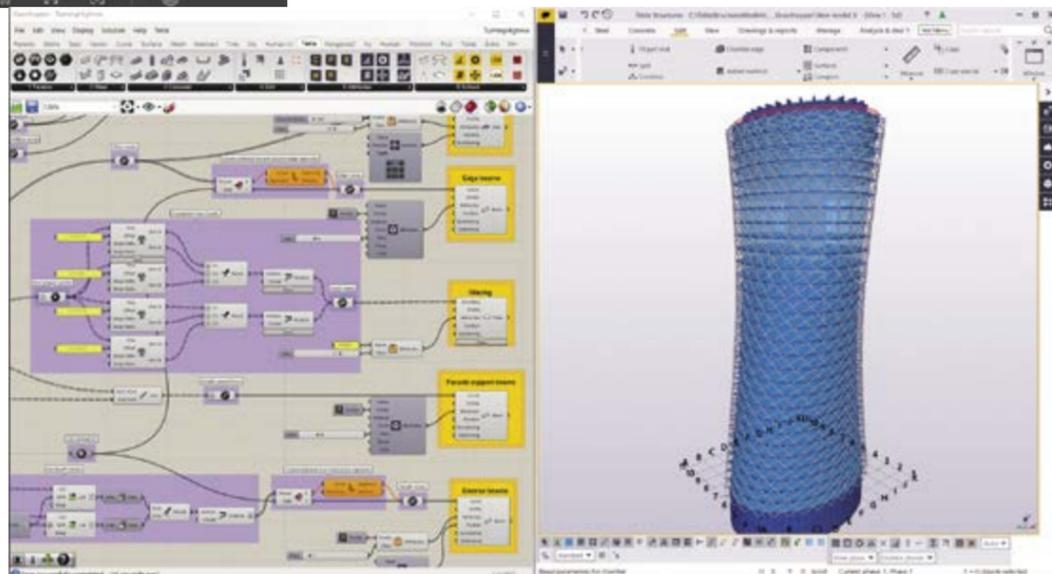
relazioni. Questo genera problemi di interoperabilità quando le informazioni vengono passate tra diversi *software*. Per ovviare a queste criticità, è stata istituita un'organizzazione internazionale chiamata **BuildingSmart** con lo scopo di creare standard aperti. Tra gli standard più famosi troviamo **Industry Foundation Classes (IFC)**.

IFC è uno schema standardizzato per codificare gli elementi che compongono l'ambiente costruito (es. *ifcBoiler* per identificare un boiler), le sue caratteristiche (es. *ifcVolumeMeasure* per definire la capacità di stoccaggio acqua) e le sue relazioni con altri elementi (es. *ifcSpace* per identificare la sua collocazione in un determinato spazio). IFC permette lo scambio dei dati di pro-

bile trovare anche formati come XML e JSON. Molti confondono IFC con il formato di scambio: tuttavia IFC è uno schema, supportato da diversi formati come appena illustrato. È necessario quindi specificare il formato di scambio quando si richiede IFC.

#### FORMAZIONE CONTINUA, COLLABORAZIONI ED EVENTI

La tecnologia è in continua evoluzione e le applicazioni vengono aggiornate ogni anno introducendo nuove funzionalità e migliorandone le prestazioni. Per questo motivo è fondamentale aggiornare periodicamente il proprio personale sugli aspetti tecnologici riguardanti il BIM. È consigliabile collaborare con associazioni dedicate agli aspetti tecnologici come **AssoBIM** e con



Trimble

getto pur lavorando con *software* differenti, favorendo così un approccio aperto e neutro, fondamentale soprattutto per chi opera nel settore pubblico dove non è consentito richiedere l'uso di *software* proprietari. Attualmente esistono due versioni ufficiali: **IFC2x3** allineato allo standard internazionale ISO 16739:2005 e **IFC4** allineato a ISO 16739-1:2018. La versione supportata dalla maggioranza dei *software* è ancora IFC2x3; tuttavia, diverse applicazioni si stanno certificando per supportare IFC4. IFC può essere visualizzato in diversi schemi, il principale è EXPRESS-G. In aggiunta, il formato di scambio solitamente usato è STEP, formato standardizzato facilmente leggibile come testo e apribile nel Blocco Note del PC; è possi-

università dove esistono corsi dedicati al BIM. E ancora, diversi ordini professionali degli ingegneri hanno instaurato gruppi di lavoro dedicati al BIM fornendo supporto al territorio nel percorso di digitalizzazione. Inoltre, stanno emergendo sempre più *hackathon* dove informatici collaborano con esperti del settore delle costruzioni per risolvere in breve tempo richieste specifiche (es. automazione dei processi). Infine, ogni anno vengono organizzati eventi nazionali, come **Digital&BIM**, dove gruppi di esperti si riuniscono per dialogare e presentare il proprio lavoro in modo collaborativo, un aspetto fondante del BIM.

\*DIRETTRICE ASSOCIATA A MACE,  
ORDINE ING. BRESCIA

# WallEng

Software di calcolo online

## Abbiamo misurato un nuovo standard di qualità.

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

→ [walleng.it](http://walleng.it)

**stabila**<sup>®</sup>  
valore nel tempo



### Nota dal sito web

#### Greenly: The carbon footprint of batteries

The Swedish Environmental Research Agency has attempted to calculate the carbon footprint of a lithium-ion battery by compiling the results of some 40 international studies. According to the agency, each kWh of batteries produced would generate the equivalent of 150 to 200 kilograms of CO<sub>2</sub>, a figure based on the world's predominantly fossil fuel energy mix (50 to 70% of electricity produced). According to this estimate, the production of a 30 kWh battery would generate around 5 tonnes of CO<sub>2</sub>, while that of a Tesla would exceed 17 tonnes.

#### Recycling a lithium-ion battery

Although recycling of lithium-ion batteries is technically possible, it is still only implemented on an anecdotal basis. Unlike cobalt, lithium is not – or hardly ever – recycled. This is dramatic when you consider that an electric car battery, a vehicle with a high carbon footprint, contains between 3 and 5 kilos of lithium. Depending on the country of manufacture of the batteries and their energy mix, studies stipulate, for example, that it would take between **25,000** and **150,000 kilometers** before an electric car became less polluting than a diesel or petrol car. Furthermore, a car battery has an average lifespan of 5 years.

# Auto elettrica? Un futuro ancora da costruire

Qual è il reale beneficio ambientale se la produzione di una batteria è tanto più inquinante quanto più è "sporca" l'energia del Paese in cui viene fabbricata?

DI GIANFRANCO BENZONI\*

**I**n una puntata di Piazza Pulita di 6 mesi fa si raccontava di un viaggio fatto con un'auto elettrica da Roma a Reggio Calabria, durato 52 ore, fra disagi e attese. Spesa limitata, ma tempo improponibile. Però si dirà che le colonnine saranno sempre più diffuse, che la tecnologia matura, che le batterie diventano sempre più potenti e quindi questo problema della autonomia non sarà più così limitante. Ammettendo che tutto ciò accada, affrontiamo il problema da un punto di vista dell'impatto ambientale.

### CONVIENE USARE L'AUTO ELETTRICA?

Vediamo di ragionare sull'impronta di carbonio, ovvero sull'emissione di CO<sub>2</sub> raffrontando un modello elettrico tipo con un'auto tradizionale a benzina. Prendiamo a confronto una elettrica dotata di batteria da 58 kWh e motore da 200 Cv e confrontiamola con una ibrida da 184 Cv di potenza (una Toyota Corolla) omologata per 106 grammi di CO<sub>2</sub> per ogni chilometro e dotata di batteria da appena 1,4 kWh.

In Europa al 2020 produrre 1 kWh di energia elettrica, derivante per lo più da fonti non rinnovabili CO<sub>2</sub> includendo anche l'energia nucleare che non genera CO<sub>2</sub>, equivale a una emissione nell'atmosfera di circa 238 grammi di anidride carbonica. Ne consegue che l'impatto ambientale della ricarica è legato all'eco-compatibilità della produ-

zione elettrica: più è alta la percentuale delle energie rinnovabili più la carica della macchina è esente da emissione di CO<sub>2</sub>. Entrambe le macchine prese in considerazione sono prodotte in Europa, tranne che per le batterie che sono prodotte in Asia, dove il mix energetico è più sporco e quindi l'impronta di carbonio è decisamente più alta.

In termini ambientali, l'impronta di carbonio dipende dal mix di fonti con cui è generata e differisce da Paese a Paese. Ciò comporta – considerando che il nostro modello di auto elettrica di riferimento ha un consumo omologato di 6,3 km/kWh – che per ogni chilometro percorso in Europa viene virtualmente immesso nell'ambiente un quantitativo di CO<sub>2</sub> pari a 38 g/km, grazie al fatto che il rendimento del motore di un'auto elettrica è estremamente elevato. Dunque, fra i due modelli la differenza di emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte durante l'utilizzo (106-38), prendendo a riferimento la produzione elettrica europea (la più pulita al mondo) è di circa 68 grammi al chilometro in favore dell'elettrica (significa che, emettendo 38 grammi di CO<sub>2</sub> per ogni chilometro percorso, l'auto elettrica risparmia all'ambiente 68 grammi di CO<sub>2</sub> rispetto all'ibrida).

Ma l'impronta di carbonio, ovvero la anidride carbonica emessa durante l'arco di vita, deve tenere in considerazione tutta l'energia utilizzata anche nella produzione e nel fine vita dell'oggetto preso in considerazione. Ora, senza fare troppi calcoli, supponendo che la

produzione e il fine vita di un'auto, ovvero il recupero di quanto recuperabile, sia grosso modo simile fra i due modelli, è evidente che la grande differenza è la batteria e la sua dimensione.

A oggi l'Europa vale l'1% della produzione totale di batterie, contro il 60% della Cina, il 17% del Giappone e il 15% della Corea del Sud. È quindi ragionevole prendere a riferimento la Cina per ricavare l'impronta di carbonio generata dalla produzione delle batterie (paese dove 1 kWh di elettricità produce circa 550 grammi di CO<sub>2</sub>).

### PRODUZIONE E SMALTIMENTO DELLA BATTERIA

Dalle fonti della Environmental Research Agency svedese (vedasi box) e di un primario produttore di autoveicoli, sappiamo che per produrre un pacco batteria da 58 kWh (in Cina) per un modello 100% elettrico di taglia compatta si ha una emissione nell'ambiente di circa 5,2 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Poiché fabbricare una normale batteria per un veicolo termico o ibrido genera un'impronta di carbonio irrilevante rispetto a quella derivante dalla produzione della batteria di un veicolo elettrico, ne consegue che l'auto elettrica comincia a far bene all'ecosistema solo quando viene compensata la maggiore impronta di carbonio generata dalla produzione della sua batteria. Produrre una batteria di medesima capacità in Europa, su carta (attualmente questa produzione è inesistente), sarebbe virtualmente più soste-

nibile: 2,2 tonnellate di CO<sub>2</sub> (1 kWh vale 238 grammi di CO<sub>2</sub>), mentre in America il computo salirebbe a 3,6 (dove 1 kWh provoca la produzione nell'ambiente 383 grammi di CO<sub>2</sub>) e in Giappone e Sud Corea attorno a 4,4 tonnellate (1 kWh vale circa 470 grammi).

In definitiva, la produzione di una batteria è tanto più inquinante quanto più è "sporca" l'energia del Paese in cui viene fabbricata. Ricapitolando, l'auto elettrica risparmia all'ambiente (in Europa) 68 grammi di CO<sub>2</sub> rispetto all'ibrida che, però, deve recuperare le 5,2 tonnellate derivanti dalla produzione (in Cina) della sua batteria prima di avere un reale beneficio ambientale. Quindi, il rapporto fra le 5,2 tonnellate generate dalla produzione della batteria cinese e i 68 grammi, di cui sopra, dà un risultato di circa **76.000**: tanti sono i chilometri che devono essere percorsi col modello elettrico rispetto all'ibrido prima che la vettura 100% elettrica cominci ad avere un reale beneficio ambientale rispetto all'ibrida (si noti che la percorrenza media dell'automobilista europeo è di 12 mila km l'anno). Tutti questi calcoli cambiano, e il bilancio di percorso aumenta di molto, se il chilometro viene percorso negli USA, in Giappone o in Cina ove per la ricarica si usa una energia elettrica più sporca e quindi il quantitativo di CO<sub>2</sub> emesso per km da un'auto elettrica aumenta (nei tre casi circa da 60 a 90 g/km). La possibilità di una produzione di batterie europee con energia rinnovabile rimane una possibilità

che non è nelle previsioni a medio termine (anche per questioni di prezzo) e la scarsa autonomia dei modelli oggi in commercio non fa pensare a grandi chilometraggi. Rimane poi sempre il problema sia della durata delle batterie (mediamente garantite cinque anni) che quello geopolitico sulla estrazione e approvvigionamento dei metalli rari usati (litio e cobalto) nelle batterie moderne con i relativi impatti di inquinamento e sociali, nonché il possibile riciclaggio finale oggi ancora nel mondo delle speranze anche se potrebbero essere usate come stoccaggio di energia per impianti solari.

### QUALI CONCLUSIONI POSSIAMO TRARRE?

L'auto elettrica avrà un senso ambientale, come bilancio di emissione di gas serra, solo quando l'auto e la sua batteria saranno costruite e caricate con energia a grande percentuale rinnovabile. Oggi questo non avviene, specialmente nei paesi non europei, sia per la produzione delle batterie che per la ricarica e quindi l'uso della vettura elettrica, con chilometraggi a paraggio ambientale di emissione di gas serra che raggiungono anche nei casi favorevoli (Europa) valori non realistici.

Possiamo però pensare che nei grandi centri urbani e nelle zone di grande viabilità (vedi Pianura Padana) ove la componente di inquinamento locale ha un peso e quando la carica può avvenire direttamente da un impianto solare o comunque da energia rinnovabile, pur rimanendo un dubbio complessivo sul bilancio a livello globale di cui sopra, i vantaggi sulla qualità dell'aria localmente potrebbero spostare le ragioni della scelta. Sarà il mercato del futuro, però oggi dobbiamo compiere scelte e dare indirizzi industriali che lo rendano veramente ecocompatibile. Suggestivo meno entusiasmo a seguire la moda e più pensiero scientifico.

\*PRES. COMMISSIONE AMBIENTE, ORDINE INGEGNERI DI BERGAMO



# Cybersecurity: rischi potenziali e possibili contromisure

Molto spesso è "l'utente" l'anello debole di tutta la catena.

La sensibilizzazione verso gli strumenti utilizzati è sicuramente determinante



DI VINCENZO GERMANO\*

**S**empre più spesso sentiamo parlare di criminalità informatica e sempre più spesso sentiamo che è in costante aumento, evidenziando la problematica principale della tecnologia e costringendoci a chiedere cosa sia la sicurezza informatica – identificata come *Cybersecurity* –, perché è essenziale e perché è importante essere sempre informati per evitare spiacevoli situazioni.

Come analizzato nell'approfondimento del numero precedente (*si veda Il Giornale dell'Ingegnere n.4/2022, ndr.*) abbiamo identificato il termine *Cybersecurity* come onnicomprensivo per descrivere il "processo di protezione" contro ogni forma di criminalità informatica, dal furto di identità alle armi digitali internazionali, questo perché è una disciplina dedicata alla protezione dei dati ma anche dei sistemi, dei dispositivi, dei servizi utilizzati per elaborarli/archivarli, mettendoli al sicuro da criminali informatici, garantendone l'integrità, la riservatezza e la disponibilità delle informazioni. Mantenere la sicurezza informatica in un panorama di minacce in continua evoluzione è una sfida per tutte le organizzazioni e sempre più spesso gli approcci reattivi tradizionali, nei quali le risorse vengono destinate alla protezione dei sistemi contro le minacce maggiormente conosciute, mentre le minacce meno conosciute non vengono quasi del tutto prese in esame, non sono più una tattica sufficiente. Per stare al passo con i mutevoli rischi per la sicurezza, è necessario un approccio più proattivo e adattivo,

infatti diverse organizzazioni in quest'ambito raccomandano di adottare il monitoraggio continuo e le valutazioni in tempo reale come parte integrante di un quadro di valutazione del rischio per difendersi da minacce sia note che sconosciute; tuttavia, in questo processo molto spesso è "l'utente" l'anello debole di tutta la catena, perciò indipendentemente dai dispositivi utilizzati, dai dati trattati, dai sistemi in essere, il fattore e la componente umana sono fondamentali: ciò vuol dire che la sensibilizzazione verso gli strumenti utilizzati con un occhio attento alla *Cybersecurity* è sicuramente determinante. Proprio con quest'ottica, la conoscenza e la condivisione delle informazioni sull'argomento possono aiutare l'utente finale a comprendere i rischi potenziali e gli ambiti in cui la *Cybersecurity* si applica, come imparare a difendersi e a cosa fare attenzione.

## GLI AMBITI DELLA CYBERSECURITY

A tal proposito scindiamo i principali ambiti di applicazione della *Cybersecurity* e approfondiamo a grandi linee quelli che possono essere i rischi potenziali e le possibili contromisure che possono essere adottate.

Primo ambito tra tutti è la **sicurezza dell'applicazione** (a cui per semplicità di trattazione possiamo accorpate anche l'ambito della sicurezza dei dispositivi mobili o *Mobile security*), ovvero un termine che si riferisce a diversi tipi di pratiche di sicurezza, progettate per garantire l'assenza di "vulnerabilità" delle applicazioni che potrebbero consentire l'accesso illecito a dati sensibili,

la modifica non autorizzata del codice o il dirottamento di risorse. Il termine "applicazione" è nella sua accezione più generale, comprendendo *software* per computer, siti *web*, o applicazioni per *smartphone*, che richiede agli esperti di sicurezza informatica di scrivere codice sicuro, progettare architetture di applicazioni sicure, implementare una robusta convalida dei dati per ridurre al minimo la possibilità di accesso non autorizzato o modifica delle risorse dell'applicazione. Infatti, la sicurezza implica l'affrontare le vulnerabilità risultanti da processi di sviluppo non sicuri nella progettazione, codifica e pubblicazione del *software*; questo perché un'applicazione compromessa potrebbe fornire l'accesso a dati che al contrario è progettata per proteggere. Sebbene questa missione sia abbastanza facile da capire, le applicazioni non sono così semplici come una volta e garantire che siano sicure è diventato più difficile, spesso perché i moderni ambienti di sviluppo *software* permettono di creare e distribuire *software* in modo rapido, stratificando e astraendo il progettista dalla complessità delle applicazioni moderne; sebbene questo approccio aiuti a fornire le applicazioni in modo più rapido ed efficiente, ha reso la sicurezza più complessa che mai, creando punti ciechi e incertezza sulle vulnerabilità al loro interno. Perciò il successo della sicurezza inizia nella fase di progettazione, ben prima della sua distribuzione. Un altro ambito è relativo alla **sicurezza sul Cloud** e la **sicurezza delle reti** (rispettivamente *Cloud Security* e *Network Security*): per quanto differenti e con finalità

diverse, trattiamoli come due ambiti affini per semplicità. Il primo è una disciplina che si occupa di proteggere i sistemi *cloud computing*, cercando di mantenere privati/sicuri tutti i dati all'interno dell'intera infrastruttura *online*, incluse applicazioni e piattaforme, con uno sforzo combinato dei *provider cloud* e dei clienti che li utilizzano (individui, piccole e medie imprese o grandi aziende). Se si pensa ai *provider cloud* che ospitano i servizi sui loro *server* attraverso connessioni *Internet* sempre attive (affinché i dati siano raggiungibili in ogni momento), si ha la necessità che vengano implementati strumenti e tecnologie per avere protezioni per l'accesso e la visibilità di dati sensibili, un esempio è la crittografia. Questa permette di "mischiare" i dati in modo che sia possibile leggerli solo con una chiave di decodifica in modo tale che se i dati vanno persi o rubati, saranno illeggibili e inutili. Altre protezioni riguardano il transito di dati, ovvero le reti private virtuali (VPN) e la gestione di identità e accessi (in inglese *IAM*, *Identity and Access Management*) che si occupa invece dei privilegi d'accesso concessi agli *account* degli utenti, oltre alla gestione di autenticazioni e autorizzazioni di tali *account*; gestione *password*, autenticazione multi fattore e altri metodi rientrano nelle competenze dell'*IAM*. Passando oltre e analizzando l'ambito della *Network Security*, in generale può essere considerato come il processo che consente di intraprendere misure preventive, sia fisiche che mediante *software*, per proteggere la rete infrastrutturale aziendale o privata da accessi non autorizzati, mal utilizzo,

modifica/distruzione oppure diffusione impropria di dati, creando quindi un ambiente in cui i dati e i sistemi possano essere utilizzati in modo sicuro.

Un ambito poco considerato e sviluppato fino a svariati anni fa, ma fondamentale per le imprese è il **Disaster recovery/business continuity planning**, ovvero il ripristino di emergenza e la pianificazione della continuità operativa. Nel caso in cui avvenga una violazione della sicurezza informatica, ci siano dei disastri naturali o eventi di altra natura, i dati devono essere protetti e l'attività deve poter continuare. Grazie a questo ambito le organizzazioni si preparano a mantenere in funzione i propri sistemi "critici" durante e dopo qualsiasi tipo di incidente (interruzioni di corrente, incendi, disastri naturali e altro) e a riprendere e recuperare le operazioni nel minor tempo possibile. Le politiche di ripristino di emergenza determinano il modo in cui l'organizzazione ripristina le operazioni e le informazioni per tornare alla stessa capacità operativa di prima dell'evento; al contrario la continuità operativa è il piano su cui l'organizzazione fa affidamento mentre cerca di operare senza determinate risorse. Infine, per quanto di ambiti se ne possono identificare ancora diversi, concludiamo con la **formazione dell'utente finale** (*End-user education*), che riguarda l'educazione alle buone abitudini (modifica della *password* e inserimento di una *password* complessa, autenticazione a 2 fattori e via dicendo). Considerando che "la conoscenza è potere", la consapevolezza dell'utente sulle minacce informatiche è preziosa in tutti gli ambiti della sicurezza, perciò fornire la giusta formazione sui suoi fondamenti è determinante per aumentare la consapevolezza delle migliori pratiche del settore, delle procedure e delle politiche organizzative, del monitoraggio e della segnalazione di attività sospette e dannose.

## CONCLUSIONI

Abbiamo appena visto come la *Cybersecurity* può essere declinata in vari ambiti differenti e, grazie alla conoscenza dei rischi associati alla tecnologia, si possono limitare problematiche e ottenere vantaggi come la protezione da attacchi informatici e violazioni, la protezione di dati e reti, la prevenzione dell'accesso non autorizzato ma anche riduzione di tempi di recupero dopo una violazione. Nel prossimo articolo affronteremo alcune tipologie di minacce per aumentare la sensibilità verso tali aspetti e cercare di prevenire minacce e violazioni.

\*INGEGNERE ELETTRONICO E COMPONENTE COMMISSIONI INNOVAZIONE E INGEGNERIA FORENSE ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO



# Ingegneri e cybersecurity: a che punto siamo?

Il Centro Studi CNI e il Comitato C3i hanno condotto un'indagine su oltre 4 mila professionisti iscritti all'albo per comprendere l'approccio della categoria al tema della sicurezza informatica

DI PASQUALINA CIANCIO

Qual è l'approccio degli ingegneri al tema della *cybersecurity*? In che modo la categoria si orienta verso gli strumenti per la sicurezza informatica e ai problemi e alle soluzioni a essa connessi? A queste domande ha cercato di dare una risposta l'indagine promossa dal Comitato C3i e realizzata con il supporto del Centro Studi CNI nel mese di novembre 2021. I dati sono stati raccolti tramite un questionario online a risposta chiusa somministrato agli iscritti all'Albo degli Ingegneri.

## LE CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

Dei 4805 ingegneri che hanno risposto correttamente al questionario, l'85% è rappresentato da uomini, mentre solo il 15% da donne. La distribuzione del campione per fascia d'età invece indica che tra i rispondenti al questionario, i giovanissimi (*under 30*) rappresentano il 13% del totale, il 10% del totale ha un'età compresa tra i 36 e i 40 anni, un altro 13% appartiene alla fascia di età tra i 41 e i 45. La fascia di età più numerosa è quella dai 46 ai 55 anni con una rappresentanza del 29%; seguono al 20% gli ingegneri di età compresa tra i 56 e i 65 anni e completano il campione gli ingegneri *over 65*

che rappresentano il 15% del totale. Per quanto riguarda la distribuzione geografica dei rispondenti: il 29% si colloca nel Sud e nelle Isole; il 28% nel Nord-Ovest della penisola; il 22% a Nord-Est e il 21% nel Centro Italia.

Come precisato da **Gennaro Annunziata, Coordinatore del gruppo di lavoro sulla cybersecurity del C3i**: "I dati raccolti non descrivono una situazione di sostanziale pericolo per gli studi professionali di ingegneria, ma evidenziano criticità che vanno comunque tenute sotto controllo. Diamo spesso per scontato che gli ingegneri siano competenti su tutto, incluso le tecnologie informatiche, ma in realtà la conoscenza della *cybersecurity* va adeguatamente costruita e aggiornata. In mancanza di un approccio corretto alcuni colleghi potrebbero essere esposti a un elevato grado di rischio. Pertanto è auspicabile che venga predisposto un programma divulgativo su comportamenti e strumenti utili a prevenire gli attacchi informatici, così da costruire, anche in questo ambito, quella cultura della sicurezza, di cui la nostra categoria spesso parla".

## LA POSIZIONE PROFESSIONALE DEL CAMPIONE

Sul campione raccolto è stata poi fatta una divisione ulteriore: da un lato chi esercita in via esclusiva la libera professione (il 48%

del totale) e dall'altro chi affianca a questa un lavoro dipendente presso una Azienda o un Ente pubblico (il 9%). Tra i rispondenti, ovviamente, vi è anche chi svolge solo lavoro dipendente (il 33%) e chi effettua una collaborazione saltuaria (3%) oppure per esempio altre occupazioni o inattività tipo quiescenza (7%).

Grazie a questa suddivisione è stato possibile comprendere che, in linea generale, chi svolge un lavoro dipendente ha un approccio più "dinamico o innovativo" rispetto ai temi complessi della *cybersecurity* e viceversa.

In particolare, nella prima parte dell'indagine sono stati posti dei quesiti legati alla gestione della *cybersecurity* nell'esercizio della libera professione (le domande

sono state somministrate a liberi professionisti *full-time* e a liberi professionisti che hanno anche un lavoro dipendente) che corrisponde a circa 2.573 rispondenti sul totale degli intervistati.

Nella seconda parte invece sono state poste domande solo agli ingegneri che hanno un lavoro dipendente, circa 1.647 sul totale degli intervistati, fondamentalmente per capire se essi conoscono come la struttura di appartenenza affronta la questione della *cybersecurity* (**Grafico 1**).

Infine, il campione è stato suddiviso anche in ambito di attività prevalente degli intervistati dove la percentuale più alta è rappresentata dall'ingegneria civile e ambientale (57%) seguita dall'ingegneria industriale al 29% e in-

gegneria dell'informazione al 14%. Degli oltre 4 mila ingegneri che hanno risposto al questionario, la metà di loro si occupa in ambito ingegneristico di progettazione (51,5%), seguiti da chi si occupa di direzione lavori e collaudo al 30,4%, sicurezza sul lavoro 18,0%, consulenza tecnica e perizie al 12,5% e infine gestione organizzativa all'11,8%.

## L'APPROCCIO DEI LIBERI PROFESSIONISTI

Analizzando le risposte del campione relativo ai liberi professionisti - o coloro che sono liberi professionisti ma hanno anche un lavoro dipendente -, (2.573 del totale) emerge che meno della metà ha predisposto l'informativa essenziale per il trattamento dei dati personali dei clienti. Tra chi opera nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione si riscontra un approccio più avanzato su questo aspetto con una percentuale di risposte affermative che sale al 58%. Ma per quanto riguarda la predisposizione di documenti per i clienti sull'informativa per il trattamento dei dati personali anche gli ingegneri dell'informazione fanno registrare una percentuale di risposte affermative inferiore al 50% (**Grafico 2 e 3**).

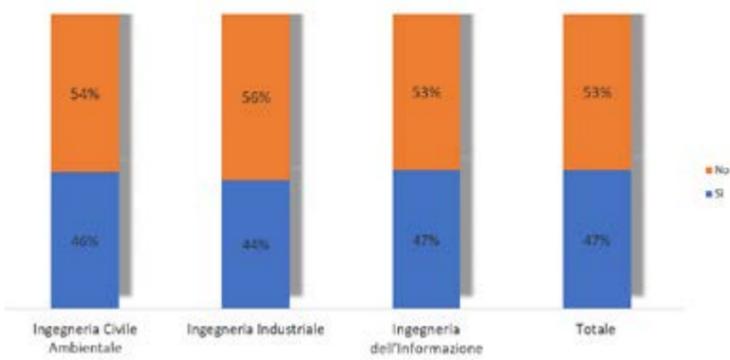
I servizi *in cloud* e quelli *on premise* legati allo svolgimento dell'attività lavorativa sembrano essere prerogativa dei soli ingegneri che



Grafico 1. Distribuzione del campione per posizione professionale

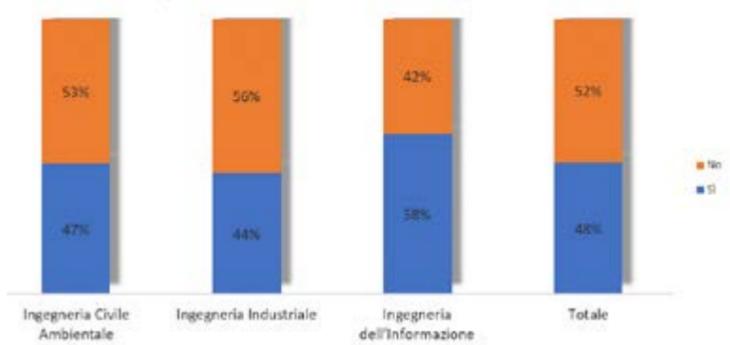


Nell'ambito dell'attività di lavoro autonomo ha predisposto i documenti per i clienti sull'informativa per il trattamento dati personali?



**Grafico 2.** Nell'ambito dell'attività di lavoro autonomo ha predisposto i documenti per i clienti sull'informativa per il trattamento dati personali?

Nell'ambito dell'attività di lavoro autonomo ha predisposto i documenti per il consenso al trattamento dati personali dei clienti?

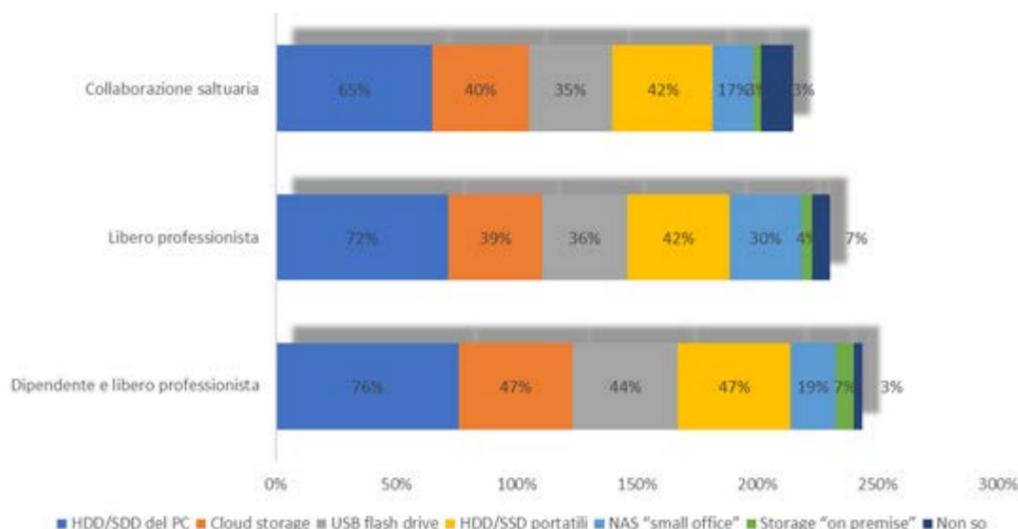


**Grafico 3.** Nell'ambito dell'attività di lavoro autonomo ha predisposto i documenti per il consenso al trattamento dati personali dei clienti?

operano nel settore dell'informazione (il 67% di loro afferma di utilizzare sistemi *in cloud* e il 36% *on premise*), mentre negli altri settori l'utilizzo di questi strumenti è ancora molto limitato. Tra i sistemi di archiviazione dei dati, quelli *in cloud* iniziano a diffondersi, mentre forme più evolute come lo *storage on premise* sono più rari (la percentuale più alta si registra sempre tra gli ingegneri dell'informazione dove l'utilizzo *cloud storage* registra il 68% mentre lo *storage on premise* il 17%). Sono però relativamente pochi gli ingegneri che non conoscono nessuno degli strumenti presi in considerazione. Mentre la percentuale più alta tra chi non conosce nessuno degli strumenti di *storage* indicati nell'indagine si registra tra gli ingegneri civili e ambientali con il 9%. Percentuale alta anche tra la parte del campione che effettua

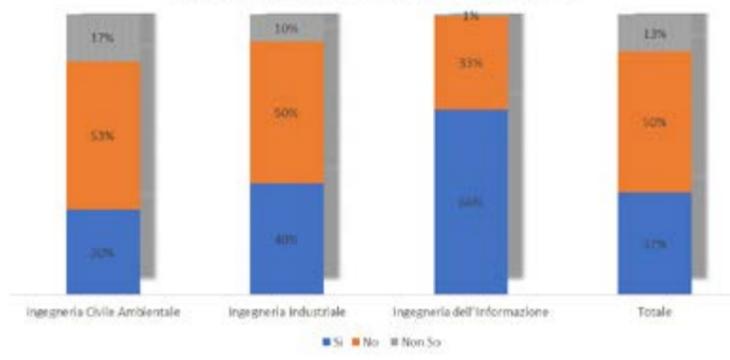
collaborazioni occasionali (13%) per scendere al 3% tra i liberi professionisti che effettuano anche lavoro dipendente, e al 7% tra i liberi professionisti (**Grafico 4**). Inoltre, se si escludono *software antivirus* e *antispam*, gli altri strumenti per la sicurezza sono relativamente poco diffusi, come i *software antiphishing*, utili per evitare di aprire *mail* o pagine web "esca" che possono portare alla sottrazione di dati personali. Si tratta di un fenomeno in costante crescita, ma tra gli ingegneri del settore civile e ambientale solo il 19% afferma di conoscere *software antiphishing*; la percentuale sale al 29% tra gli ingegneri industriali e al 39% tra gli ingegneri dell'informazione. La conoscenza degli strumenti relativi alla sicurezza informatica presentati, inoltre, sono molto alte nella fascia di età che va dai 36 ai 65 anni per scendere

Sistemi di storage dei dati utilizzati dagli ingegneri che svolgono la libera professione, risposte in %



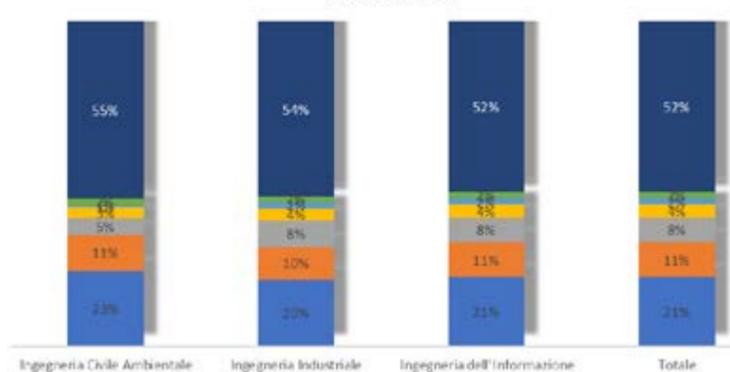
**Grafico 4.** Sistemi di storage dei dati utilizzati dagli ingegneri che svolgono la libera professione, risposte in %

Professionisti con accesso da remoto tramite VPN



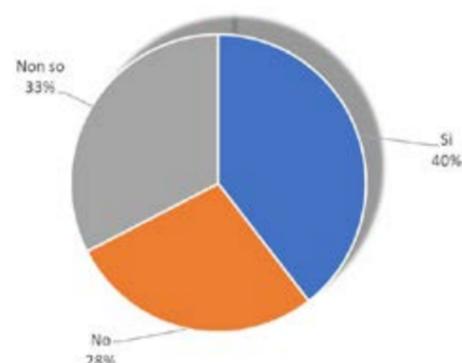
**Grafico 5.** Professionisti con accesso da remoto tramite VPN

% del budget dell'organizzazione di appartenenza spesa per cybersecurity



**Grafico 7.** Se si è fatto ricorso al remote working sono state necessarie misure di adeguamento alla cybersecurity?

Se si è fatto ricorso al remote working sono state necessarie misure di adeguamento alla cybersecurity?



**Grafico 6.** % del budget dell'organizzazione di appartenenza spesa per la cybersecurity

nelle fasce di età degli *under 35* e degli *over 65*.

**COLLEGAMENTO IN VPN TRA CHI ESERCITA LA LIBERA PROFESSIONE**

Sul collegamento da remoto con

VPN emerge invece una certa confusione. Il 13% degli ingegneri intervistati non sa se ne dispone. L'accesso ai file di lavoro con VPN è più diffuso tra gli ingegneri dell'informazione mentre si abbassa drasticamente tra gli ingegneri industriali e civili-ambientali. Occorrerebbe verificare però quanto, effettivamente, per un professionista sia praticabile o utile lavorare da remoto per valutare veramente le ragioni di alcune risposte ottenute nell'indagine. Per quanto riguarda le fasce di età, si confermano le più preparate sul tema quelle comprese tra i 36 e i 65 anni, mentre percentuali più basse si registrano tra gli *under 35* e gli *over 65*.

"L'indagine - ha commentato **Giuseppe Margiotta, Presidente del Centro Studi CNI** - fa luce su un fenomeno interessante. Davamo per scontato che gli studi di ingegneria fossero particolarmente preparati in tema di sicurezza informatica e di gestione dei dati dei clienti. Emergono invece alcuni elementi potenzialmente critici. La generazione di professionisti tra i

30 e i 50 anni sembra quella più 'ferrata' in tema di *cybersecurity* mentre i più giovani e più anziani hanno un approccio un po' meno attento. Un'operazione culturale per sensibilizzare in primis gli iscritti all'Albo degli Ingegneri sui temi della sicurezza informatica sarebbe particolarmente utile anche perché avremmo nell'ambito della nostra stessa categoria numerosi esperti in grado, peraltro, di comprendere le particolari esigenze degli studi professionali". Ma anche tra i pochi professionisti che operano con VPN, l'attenzione al tema della sicurezza andrebbe meglio focalizzata. L'indagine ha infatti messo in evidenza come il 72% dei professionisti intervistati accedono alla VPN solo con *username* e *password*. Solo il 12% dispone di chiave precondivisa e il 16% dispone di una così detta *strong authentication* (*otp* o *token*). Infine, tra gli ingegneri che hanno preso parte al questionario solo il 18% si è aggiornato sui temi della sicurezza informatica tramite eventi (sia organizzati dall'Ordine che al di fuori) organizzati nell'ultimo anno (**Grafico 5**).

**L'APPROCCIO ALLA SICUREZZA INFORMATICA DEI LAVORATORI DIPENDENTI**

Per quanto riguarda la parte del campione che svolge un lavoro dipendente, 1647 dei rispondenti, più della metà non sa se nella propria organizzazione vi è un *budget* dedicato alla sicurezza informatica o a interventi a essa collegati e inoltre per coloro che hanno risposto in maniera affermativa (il 21%) la spesa non va oltre l'1% del *budget* di spesa generale.

Questo dato però va preso con le pinze in quanto nell'organizzazione in cui operano gli intervistati la gestione della sicurezza informatica potrebbe essere demandata a gruppi di lavoro terzi in cui non operano gli ingegneri intervistati (**Grafico 6**).

Ma dall'indagine emerge anche una forte sensibilità al tema della sicurezza informatica, infatti, la maggior parte degli intervistati è favorevole alla formazione continua di tutti e anche di team specializzati in materia di *cybersecurity*. Per quanto riguarda l'aspetto tecnico, oltre il 30% degli intervistati non conosce il tipo di tecnologia utilizzata nella propria azienda per garantire la sicurezza informatica e nel 43% dei casi viene utilizzato un semplice *Firewall*. Per il 19% degli intervistati, inoltre, la presenza di un team dedicato ha migliorato il livello di sicurezza informatica in ambito lavorativo. Infine, la maggior parte degli intervistati ritiene che con il ricorso al *remote working*, aumentato esponenzialmente a causa della pandemia, sia necessario aumentare il livello di attenzione nei confronti della *cybersecurity* (**Grafico 7**).

TERRITORIO | INCONTRI | AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE

# Quando numeri ed evidenze scientifiche emergono, le sorprese non mancano

Gli ingegneri di Pavia in visita all'Automotive Safety Center: automobili testate con criteri scientifici e obiettivi

DI CRISTIANO CANOBBIO\*

Nel mese di maggio, presso la sede **Automotive Safety Center (ASC)**, un gruppo di ingegneri dell'Ordine di Pavia ha visitato una delle più avanzate strutture di test e comparazione in ambito automobilistico. L'impianto, realizzato nel 1995, consente di svolgere in un ambiente dedicato e specificamente attrezzato prove statiche e dinamiche, seguendo criteri scientifici oggettivi e ripetibili. Infatti, ASC opera secondo protocolli certificati UNI EN ISO9001:2005, UNI EN ISO14001:2005, UNI EN ISO45001:2018.

L'incontro si è rivelato di estrema utilità, andando a cogliere alcuni aspetti significativi dei cambiamenti che interessano oggi il mondo dell'auto, temi che spesso vengono trattati sui mass-media in modo confuso.

## ADVANCED DRIVER ASSISTANCE SYSTEMS

Per questo motivo, l'ing. **Cristiano Resta** si è soffermato sulle metodiche impiegate per l'effettuazione dei test dei **sistemi ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)**, che consentono di evitare errate manovre del conducente come: il mancato adattamento della velocità al veicolo che precede, il mancato mantenimento della distanza di sicurezza con possibilità di tamponamento, la distrazione uscita dalla corsia di marcia, etc. L'infelice interpretazione che è stata attribuita a questi sistemi ha generato (*involontariamente?*) un'inaccettabile ambiguità. Si tratta, infatti, di sistemi di **assistenza al conducente** che pertanto **deve essere presente, vigile e attivo**. La diffusa locuzione "assistenza alla guida" ha invece lasciato intendere che si potesse addirittura parlare di auto a guida autonoma (o automatica), quindi senza alcuna sorveglianza da parte del conducente. **Nella migliore delle ipotesi si può parlare di guida automatizzata** nei limiti di funzionamento dei sistemi. Il **marketing** non ha aiutato a dirimere tali ambiguità e le cronache hanno raccontato della perdita anche di vite umane principalmente nei Paesi in cui sono maggiormente diffusi veicoli così equipaggiati.

La guida automatica (livello 5) secondo alcuni, si raggiungerà tra oltre 30 anni consentirà l'assenza del conducente; mentre i più avanzati (a livello 3) tra gli attuali dispositivi consentono di evitare errori che un conducente abile, esperto e attento non commetterebbe comunque. In sostanza, **gli attuali ADAS in**



**determinate condizioni compensano parzialmente incapacità e distrazioni del conducente medio** evitando l'impatto o limitando i danni di un incidente, ma non sono in grado di sostituirlo.

## HARDWARE E SOFTWARE

Sotto il profilo **hardware**, tali dispositivi utilizzano componenti del valore di poche centinaia di dollari, mentre la vera differenza è insita nel **software** di gestione e controllo degli stessi. Si parla di milioni di righe programma, contro le sole quattrocentomila che furono necessarie a portare in orbita lo Space Shuttle. L'altro elemento determinante è la **capacità di elaborazione dei dati**: alcuni dispositivi generano Gb di dati da elaborare in tempi ristrettissimi, ciò rappresenta un ulteriore limite al funzionamento. Tuttavia, le limitazioni emergono anche da situazioni più "quotidiane" come lo sporcamento della superficie dei sensori e delle telecamere e dal loro esatto posizionamento, che può cambiare a seguito di piccoli urti. Per esempio, la sostituzione del parabrezza è diventata un'operazione molto complessa richiedendo la ricalibrazione dei dispositivi coinvolti. I riparatori assumono un ruolo determinante per il funzionamento degli ADAS, aumentano le loro responsabilità e inevitabilmente anche i costi per l'utente. La garanzia del buon funzionamento degli ADAS passa per la rigorosa calibrazione che, in alcuni casi può

essere necessaria anche solo dopo la sostituzione degli pneumatici estivi/invernali.

## HUMAN INTERFACE

Un aspetto che assume sempre più importanza sui modelli di ultima generazione riguarda la cosiddetta **Human Interface**, ovvero l'interazione tra l'uomo (conducente) e i comandi di bordo, sempre meno fisici e sempre più virtualizzati su **touchscreen**. Se ciò comporta evidente riduzione dei costi per i costruttori, non è affatto certo che esistano vantaggi per gli utilizzatori. Basti pensare alla differenza tra "sentire al tatto" una manopola e azionarla senza distogliere lo sguardo dalla strada e, invece, effettuare la medesima regolazione essendo costretti a navigare tra i menù guardando un monitor. Da prove eseguite su alcuni modelli, si è rilevato un tempo anche di 6 secondi per una semplice regolazione della temperatura dell'abitacolo. A 50 km/h, 6 secondi corrispondono a circa 83 metri percorsi senza guardare la strada. Una situazione di pericolo inaccettabile. L'ing. **Marco Perucca Orfei** ha annunciato che è in corso di elaborazione una nuova metodologia di prova per valutare questi aspetti. L'auspicio è che anche le autorità che si occupano di omologazione dei veicoli si sensibilizzino e pongano un freno a questa dilagante fonte di distrazione (la distrazione del conducente è la prima causa di incidenti).



fonte primaria e nel caso di fonte fossile dalle emissioni durante la trasformazione in energia elettrica. Il problema si sposta dall'auto alle strategie energetiche adottate dai vari Stati per l'alimentazione della rete elettrica e risulta avvantaggiato solo chi dispone già di grandi risorse idroelettriche, geotermiche, rinnovabili discontinue e nucleari. Tuttavia, se più intelligentemente si calcolano le emissioni secondo tutto il **Life Cycle Analysis (LCA)** quindi analizzando tutte le fasi del prodotto "automobile" (ovunque si trovi il luogo di produzione) si verifica che le emissioni climalteranti di una BEV sono ben diverse da zero, e se l'energia elettrica per la ricarica viene prodotta con centrali termoelettriche di vecchia generazione, anche ben superiori a un ICE a benzina (i Diesel per ovvie ragioni termodinamiche si comportano sempre meglio degli ICE ad accensione comandata). Va poi sottolineato che l'intero parco auto europeo pesa sulle emissioni globali di CO<sub>2</sub> per meno dell'1%. Sulla base di questi dati domandarsi il perché di tanto accanimento sul mondo dell'auto a combustione, e in particolare sui Diesel, è quantomeno ragionevole, anche considerando le pesanti ripercussioni sul sistema industriale ed economico di alcuni Paesi europei che, a differenza di altri fuori dall'Europa, hanno raggiunto eccellenti livelli nell'evoluzione degli ICE in ambito *automotive*. L'Italia è certamente tra questi: spiace che tali eccellenze debbano subire decisioni così penalizzanti e altrettanto inefficaci alla tutela dell'ambiente. I carburanti "**low carbon**" secondo scenari valutati sull'intero parco circolante e simulati al 2050, rappresentano una strada alternativa capaci - con un loro utilizzo al solo 68% (14% sintetici e 54% biocombustibili) del fabbisogno energetico del parco - di arrivare a livelli di emissioni climalteranti inferiori ai valori ottenibili con oltre l'88% del circolante alimentato a energia elettrica. Tutto ciò senza le importanti modifiche necessarie al sistema di gestione delle reti elettriche e alle abitudini degli utenti. È auspicabile che la corretta diffusione delle informazioni tecniche faccia crescere la consapevolezza di tutti e determini ricadute positive anche sulle scelte dei decisori perché se, come afferma un noto slogan "non esiste un pianeta B" allora non possiamo permetterci di perpetrare scelte errate e illusorie, ma dobbiamo garantirne la sua salvaguardia assumendo decisioni fondate su evidenze scientifiche, condivise globalmente e non solo a livello europeo.

## EMISSIONI

L'ing. **Roberto Boni** ha sottolineato la differenza, spesso oggetto di confusione per i non addetti ai lavori, tra:

- emissioni inquinanti (CO, HC, NOx, polveri, etc.) i cui effetti risultano evidenti nelle vicinanze dei luoghi di emissione, e per i quali la tecnologia più avanzata di abbattimento dei motori a combustione interna (ICE - *Internal Combustion Engine*) ha ormai raggiunto livelli tali da renderle trascurabili rispetto a tutte le altre emissioni generate per motivi diversi dalla circolazione veicolare;
- emissioni CLIMALTERANTI (CO<sub>2</sub>) i cui effetti risultano sull'intero pianeta; pertanto, non è importante il luogo ove ne avviene il rilascio.

Le emissioni climalteranti (CO<sub>2</sub>) dei veicoli possono essere ridotte con la riduzione del fabbisogno energetico degli stessi, pertanto con la riduzione delle resistenze al moto, cioè attraverso la riduzione della massa e della resistenza aerodinamica sulla quale gioca un ruolo fondamentale la sezione frontale. L'ing. Roberto Boni ha poi presentato una sintesi sulle varie tipologie di **powertrain** oggi disponibili, dai più semplici **mild hybrid** fino ai **full electric**. Si tratta di diverse risposte a una richiesta posta dal legislatore comunitario europeo con l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, fondamentale questione il cui approccio segue una discutibile logica che guarda solo al "**tank to wheel**", ovvero pensando alla CO<sub>2</sub> emessa durante il mero utilizzo dell'oggetto "auto". In tal caso l'ICE è sconfitto a priori anche con le varie soluzioni ibride, mentre risultano vincenti (a priori) i BEV - **Battery Electric Vehicles**. Ciò lascia sgomenti tutti coloro i quali prendono in seria considerazione il problema del riscaldamento globale del pianeta, poiché il "**tank**" deve essere rifornito, e lì sta il vero problema. Quanta CO<sub>2</sub> viene emessa producendo l'energia necessaria "a fare il pieno"? Per un **full electric** dipende dalla

\*CONSIGLIERE ORDINE INGEGNERI DI PAVIA

TERRITORIO

RIFLESSIONI | PARI OPPORTUNITÀ

# Ingegneria: professione di un certo genere?

L'evento organizzato da Officina Inclusione, Gruppo di Lavoro all'interno del Network Giovani Ingegneri del CNI



DI ANTONELLA PALLOTTA\*

Un altro goal per il **Network Giovani Ingegneri** è andato a segno con la realizzazione del Convegno dal titolo "Ingegneria: professione di un certo genere?". Potremmo chiamarlo Goal 5, come quello previsto dall'Agenda 2030, che mira a raggiungere l'uguaglianza di genere. E infatti il tema affrontato è stato proprio quello del **divario di genere in ambito professionale**.

L'idea di questo evento è nata all'interno dell'Officina (un gruppo di lavoro interno al NGI, Network Giovani Ingegneri) di cui sono coordinatrice, denominata **Officina Inclusione**, nata alcuni mesi fa con lo scopo di **promuovere l'inclusione delle donne e dei giovani nell'ambito lavorativo e di affrontare temi legati alla progettazione etica e inclusiva**.

Proprio con la presentazione di questa Officina è stato introdotto il tema del convegno, tra conquiste raggiunte, criticità ancora attuali e spunti di riflessione affinché si raggiunga una parità di opportunità, che non renda più necessari eventi analoghi, o la necessità di dover ricorrere a quote rosa (che troppo spesso rischiano di indisporre gli uomini e svilire le donne) per raggiungere l'obiettivo di vedere sempre più donne messe in condizione di rivestire ruoli apicali e/o intraprendere studi inerenti settori che, fino a non troppo tempo addietro, erano quasi esclusivamente riservati agli uomini.

L'evento si è tenuto in presenza l'8 aprile scorso presso la sede

del Consiglio Nazionale Ingegneri a Roma ed ha ottenuto un'ampia partecipazione di colleghi e colleghe che, in tempi brevi, hanno riempito i posti disponibili sulla piattaforma webinar della Fondazione CNI; l'organizzazione e la realizzazione del Convegno sono stati possibili grazie al supporto e alla collaborazione preziosi con il CNI, in particolare con il Consigliere, **Luca Scappini**, che ha moderato l'incontro e con il Vicepresidente Vicario, **Gianni Massa**, che nei suoi saluti istituzionali, ha affrontato il tema del divario di genere citando il forte ed evocativo dialogo, tratto dal film "Il diritto di contare", tra un'aspirante ingegnere e un giudice che dovrà decidere del suo futuro professionale.

Oltre a quelli dell'ing. Gianni Massa, importanti sono stati i saluti istituzionali della Presidente Nazionale AIDIA (Associazione Italiana Donne Ingegneri e Architetti), l'arch. **Maria Acrivoulis**, che ha sottolineato la sotto rappresentanza femminile nel mondo ordinistico dell'ingegneria e dell'architettura e, più in generale, nel mondo istituzionale e nei ruoli apicali, non connessa alla mancanza di donne di valore quanto piuttosto alla mancanza di modelli di ruolo, evidenziando quanto siano ancora necessarie le associazioni di genere per fare rete e dare un segnale a riguardo.

## LESSICO E GENDER PAY-GAP

Interessanti e di rilievo sono stati gli interventi dei relatori attraverso i quali si è cercato di declinare il tema dal punto di vista lessicale, sociale ed economico.

In riferimento al primo punto,

è intervenuto il prof. **Francesco Sabatini**, linguista, filologo e lessicografo, nonché Presidente onorario dell'Accademia della Crusca il quale, ricordandoci che *attraverso il linguaggio si incide sulla realtà*, ha sottolineato la **legittimità linguistica dei femminili professionali**, quali ad esempio "ingegnera", termine presente già nel vocabolario storico dell'Accademia della Crusca, che in passato aveva un significato metaforico, essendo riferito alla natura. Tale ricerca linguistica supporta l'uso del femminile in alcuni ambiti professionali, soprattutto in considerazione del fatto che attraverso il linguaggio passa una precisa immagine e, dunque, **le resistenze all'uso delle declinazioni professionali al femminile sono di tipo culturale e sociale più che linguistico**.

Dopo aver affrontato il tema dal punto di vista linguistico, le ricercatrici ISTAT dott.sse **Eugenia De Rosa** e **Barbara Boschetto** hanno illustrato i divari di genere nel mondo del lavoro attraverso i principali indicatori e dati desunti dalla rilevazione sulle forze di lavoro e da altre fonti di dati di provenienza ISTAT, sottolineando quanto **il tasso di occupazione in Italia sia fortemente diversificato per genere e quanto questa situazione sia stata acuita in esito alla pandemia, a sfavore delle donne**.

Le relatrici hanno poi evidenziato nel dettaglio la correlazione tra il tasso di occupazione e altri fattori, quali il territorio di riferimento (**le donne del Mezzogiorno sono particolarmente penalizzate**), il titolo di studio (**le donne investono di più degli uomini in istruzione, ma**

**ciò non si traduce in un vantaggio in ambito lavorativo, pur rappresentando un fattore protettivo in fasi di crisi**) o il carico familiare e di cura.

I grafici relativi alle professioni dirigenziali e imprenditoriali, nonché quelli relativi alle professioni in discipline STEM hanno messo in evidenza la forte prevalenza maschile; tuttavia, il fatto che nella classe di età più giovane il vantaggio maschile si riduca induce a fare riflessioni sulla tendenza positiva verso un progressivo assottigliamento del divario attuale. In particolare, **nelle professioni del gruppo ingegneria solo il 15% è donna**.

Tale percentuale è stata messa in luce anche dalla relatrice **Ania Lopez**, Consigliera del CNI, la quale, raccontando la sua esperienza personale quale unica donna all'interno del Consiglio Nazionale Ingegneri, ha sottolineato l'importanza del lavoro di squadra e sinergico tra professionisti e professioniste per dare valore aggiunto ai progetti condivisi, e l'importanza di lavorare sulla consapevolezza sociale del ruolo della donna quale professionista, attraverso eventi a tema e iniziative di vario genere, ad esempio "Ingenio al femminile, storia di donne che lasciano il segno", nata con lo scopo di valorizzare la figura della donna in ambito tecnico.

Un altro aspetto pregnante è stato evidenziato in maniera molto dettagliata dalla prof.ssa **Francesca Barigozzi**, docente di economia presso l'Università di Bologna, ovvero quello relativo al **gender pay-gap**, che nel 2020 in

UE si è attestato al 15%, mentre in Italia si è diversificato in maniera importante tra settore pubblico (3,8%) e settore privato (17%). Tale divario va interpretato in relazione all'ambito di studio, al titolo di studio, al settore di occupazione e al livello di esperienza. A parità di condizioni, **il divario che resta e non trova spiegazioni attraverso le differenze di condizioni viene interpretato come discriminazione (ovvero compenso diverso per lavoro uguale)**.

Gli stereotipi di genere contribuiscono ad alimentare il divario esistente; particolarmente significativo è stato l'esempio citato dalla prof.ssa Barigozzi sulle cosiddette "blind auditions" nelle orchestre americane: la percentuale di donne assunte eseguendo la ricerca di personale attraverso tali forme di audizioni è aumentata del 20% circa. Tale evidenza ha messo in risalto le responsabilità anche inconsapevoli degli stereotipi di genere nei fenomeni sociali.

È stato infine evidenziato l'impatto gravoso della maternità sulla carriera e sul salario delle donne, citando le **child penalties**, ovvero le riduzioni del reddito da lavoro indotte dalla nascita di un figlio che pesano in maniera preponderante sulle donne, sottolineando l'importanza di un **welfare** sociale di supporto che ripartisca in maniera più equa i carichi familiari e consenta alle donne di conciliare meglio l'ambito lavorativo con quello familiare.

\*CONSIGLIERA ORDINE INGEGNERI PESCARA, DELEGATA PROVINCIALE NGI

TERRITORIO | PROGETTI |

# La formazione tecnica e le lauree abilitanti

Iniziativa dell'Ordine e della Fondazione degli Ingegneri di Catania e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

Le lauree abilitanti bussano alla nostra porta sempre con maggiore insistenza. Come sapete la **Legge n.163 dell'8 novembre 2021** ha già istituito le lauree abilitanti per le professioni di odontoiatra, farmacista, veterinario e psicologo e quelle professionalizzanti abilitanti all'esercizio delle professioni di geometra, agrotecnico, perito agrario e perito industriale. Ma l'**articolo 4** prevede che ulteriori titoli universitari, "conseguiti con il superamento di corsi di studio che consentono l'accesso all'esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni per il quale non è richiesto lo svolgimento di un tirocinio *post lauream*, possono essere resi abilitanti".

Non staremo a stancarvi con queste citazioni normative, vi basti immaginare che tra questi "ulteriori titoli universitari", i primi candidati saremo noi ingegneri. Occorre dunque prepararsi per tempo.

Qualche interessante esperimento prova a indicare un percorso. Lo stesso Centro Studi CNI ha in programma l'elaborazione di una proposta di attività da promuovere e testare presso alcune Università a partire dai dati in materia di percorsi di studio già disponibili, naturalmente da veicolare agli Ordini, in quanto unici soggetti abilitati.

Dopo il tentativo, nel passato anno accademico, del Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale dell'Università di Padova con il Centro Studi CNI con un corso sperimentale in materia di deontologia professionale, quest'anno è il turno di una iniziativa più completa e articolata.

## FORMAZIONE TECNICA A CATANIA

Si tratta della "formazione tecnica" promossa da **Ordine e Fondazione degli Ingegneri di Catania** assieme al **Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università di Catania**.

È consistito in un vero e proprio "progetto pilota", che ha visto la



– “Il compito di Ordine e Fondazione è offrire servizi per facilitare l'ingresso nel mondo del lavoro, gratificante e difficile allo stesso tempo”–

calendarizzazione di una serie di incontri di formazione destinati agli studenti del Dicar insieme con il Centro di Orientamento e Formazione & Placement dell'Ateneo, che si è protratto da marzo a maggio di quest'anno.

La presentazione dell'iniziativa agli studenti è avvenuta nell'aula magna dell'Edificio della Didattica alla Cittadella universitaria, segnando la collaborazione orga-

nicata tra il Dipartimento e l'Ordine professionale.

A fare da moderatore dell'incontro, il presidente del corso di studi in Ingegneria Civile Ambientale e Gestionale del Dicar, **Ignazio Blanco**.

## IL COMPITO DELL'UNIVERSITÀ

Per l'Università, **questo progetto ha significato una importante modifica del manifesto degli studi del Cds L7**, che consente di riconoscere crediti formativi universitari ad attività utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, come il ciclo di incontri appena concluso.

Nella sua presentazione, nel marzo di quest'anno, la Vice direttrice del Dicar, **Annalisa Greco**, portando il saluto del Direttore del Dipartimento, **Enrico Foti**, ha indicato la priorità dell'Università: quella di fornire ai ragazzi

gratificante e difficile allo stesso tempo”.

## IL RUOLO DELLA FONDAZIONE

Un ruolo importante nell'ambito dell'attività dell'Ordine di Catania in favore dei propri iscritti è rappresentato da molti anni dalla Fondazione, presieduta attualmente dall'ing. **Filippo Di Mauro**, supportato da un Consiglio di altri 14 colleghi preparati e motivati.

La Fondazione costituisce per l'Ordine di Catania **uno strumento formidabile per la valorizzazione della figura e della professione dell'ingegnere**, per il suo aggiornamento tecnico, scientifico e culturale e per la promozione e l'organizzazione di attività finalizzate alla formazione professionale dell'ingegnere e degli aspiranti ingegneri.

È evidente, dunque, l'apporto fondamentale che la Fondazione ha dato a questo progetto in per dare agli ingegneri del futuro, che si preparano ad affrontare l'ambito lavorativo in modo propositivo, trovandosi pronti alla grande richiesta del settore edilizio, grazie alla spinta dei fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, alle attività legate ai bonus edilizi e alle nuove prospettive offerte dall'industria 4.0., come ha dichiarato il Presidente.

## IL PROGRAMMA SUL CICLO DI INCONTRI

Il programma si è articolato su un ciclo di **sette incontri**, che si sono succeduti dal mese di marzo fino a fine maggio, consentendo agli studenti di conoscere gli aspetti tecnici e pratici dell'attività lavorativa connessa con la professione di ingegnere.

Le lezioni sono state tenute dai due Presidenti, da dirigenti pubblici, da Consiglieri dell'Ordine e della Fondazione, da liberi professionisti esperti nelle varie discipline.

Alla serie di incontri hanno dato il loro contributo anche l'ex presidente dell'Ordine, **Pippo Platania**, e il Consigliere Nazionale **Gaetano Fede**, che ha trattato gli aspetti deontologici della professione. Fede ha particolarmente apprezzato l'iniziativa del suo Ordine ed è da tempo che spinge a livello territoriale per interventi che permettano di divulgare la deontologia e l'etica professionale agli allievi ingegneri nell'ultimi anni del percorso universitario.

Il successo dell'iniziativa è confermato dal fatto che, nonostante vi fossero altre offerte formative, il Corso è stato scelto dal 100% degli studenti e hanno aderito anche studenti iscritti in altri corsi di laurea.

## I principali temi trattati

- Il processo edilizio per la committenza privata;
- Gli interventi edilizi e i titoli abilitativi;
- Presentazione di un progetto edilizio e catasto;
- La direzione dei lavori e il collaudo statico;
- Aspetti urbanistici ed edilizi;
- Sicurezza e prevenzione incendi;
- Consulenza tecnica di parte e di ufficio;
- I bonus edilizi e piattaforma Sismica Sicilia;
- L'ordine degli ingegneri e la sua evoluzione;
- L'etica e la deontologia professionale.

TERRITORIO | EVENTI |

# Nuova classificazione sismica, Siracusa e Ragusa in Zona 1

La necessità di procedere all'aggiornamento della classificazione in seguito alle segnalazioni pervenute nel corso del 2021

DI VINCENZO GUGLIOTTA\*

Si è tenuto sabato 11 giugno al Centro congressi "il Mirtito", a Rosolini (SR), il convegno dal titolo "La nuova classificazione sismica della Regione Sicilia". L'iniziativa, organizzata dagli **Ordini degli Ingegneri di Siracusa e di Ragusa**, dalla **Consulta Ordini Ingegneri di Sicilia**, dagli **Ordini degli Architetti di Siracusa e Ragusa**, dall'**Ordine regionale Geologi di Sicilia** e dai **Collegi Geometri e Geometri laureati di Siracusa e Ragusa**, ha previsto la discussione dei cambiamenti della progettazione con l'ingresso della nuova classificazione sismica delle province di Siracusa e Ragusa che sono entrate in Zona 1, la più alta in Italia.

Su richiesta di alcuni ordini degli ingegneri della Sicilia e della Consulta Regionale ingegneri di Sicilia, con D.D.G. n. 64 del 11.03.2022, pubblicata sulla G.U. della Regione Sicilia del 25 marzo 2022, dettata dalla necessità di procedere all'aggiornamento della classificazione medesima a seguito delle segnalazioni pervenute nel corso del 2021 dall'Ordine degli Ingegneri della provincia di Caltanissetta, dalla Consulta degli Ordini degli Ingegneri della Sicilia nonché da diversi Comuni delle provincie di Agrigento e Caltanissetta.

All'esito della **nuova classificazione sismica** del territorio regionale della Sicilia, il Dipartimento ha rilevato 53 Comuni classificati in Zona 1, 304 Comuni classificati in Zona 2, 32 Comuni classificati in Zona 3 e infine 2 Comuni classificati in Zona 4.

L'incontro si è svolto con un video di saluti iniziali del presidente della Regione Sicilia on. Nello Musumeci, il quale ha confermato la necessità e l'importanza di tale argomento e che l'aggiornamento delle zone sismiche in Sicilia per il convivere con tali problematiche e dei molteplici aspetti che riguardano la sicurezza sismica nel territorio.

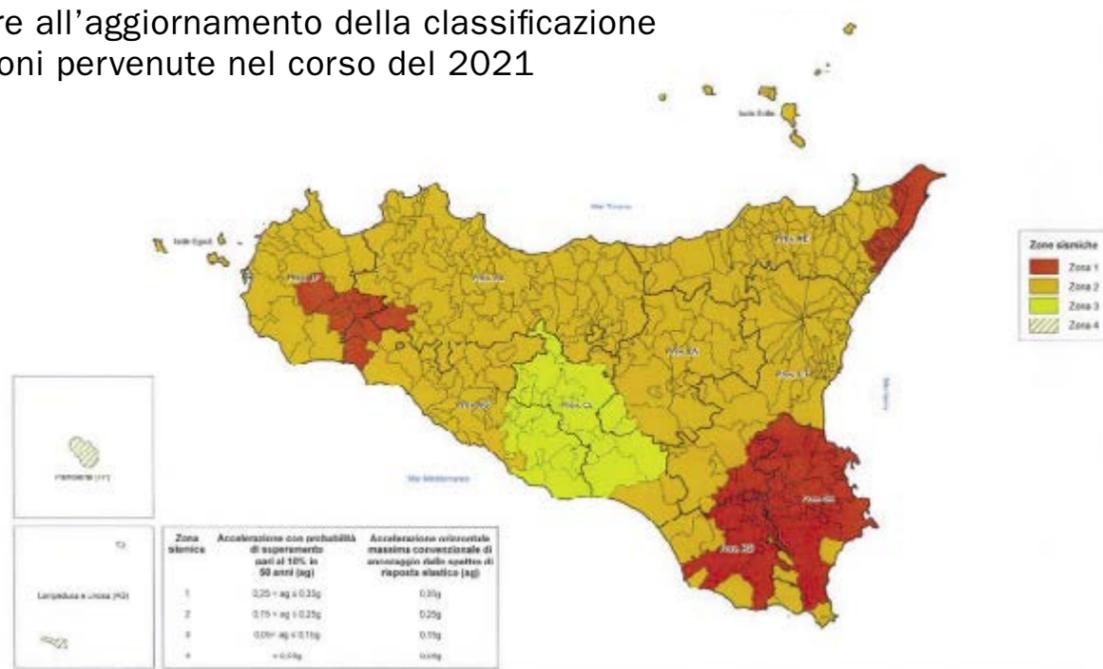
A seguire sono intervenuti i presidenti dei vari ordini professionali e dell'ingegnere capo del genio civile di Ragusa ing. **Ignazio Pagano Mariano** e del genio civile di Siracusa ing. **Maurizio Vaccaro**, i quali hanno riportato il lavoro svolto dagli uffici

e l'aumento delle pratiche soggette ad autorizzazione.

Tra gli interventi riportiamo quello del presidente dell'Ordine degli Architetti di Siracusa arch. **Sonia Di Giacomo** che portava anche i saluti del presidente dell'Ordine degli architetti di Ragusa, il presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Ragusa ing. **Vincenzo Dimartino**, il presidente dell'Ordine degli ingegneri di Siracusa ing. **Sebastiano Floridia**, il presidente della Consulta regionale dei geometri Sicilia geom. **Agatino Spoto** e il presidente dell'ordine Regionale dei Geologi dott. **Mauro Corrao**. L'intervento della Presidente della Consulta Regionale degli ingegneri di Sicilia nonché coordinatrice Regionale delle reti di professionisti, ing. **Elvira Restivo** la quale ha parlato dell'impegno profuso da parte della Consulta per il raggiungimento del risultato per la nuova classificazione sismica nonché l'importanza delle reti di professionisti nella collaborazione con gli enti.

L'intervento del Dirigente Generale del Dipartimento Regionale della Protezione civile ing. **Salvatore Cocina** ha riguardato le vicende legate ai passaggi temporali per arrivare a questa nuova classificazione sismica e alla cogente necessità di aggiornare le mappe sismiche del territorio.

Il successivo intervento del dott. Geol. **Antonio Torrisi** del Dipartimento Regionale Protezione Civile, ha evidenziato tutte le procedure di individuazione per la microzonizzazione



delle aree del territorio regionale con tutte le criticità che possono presentarsi durante la redazione di tale mappatura e le conseguenze legate alle aree soggette ad elevato rischio sismico con le fasce di rispetto, da sottoporre a maggior attenzione, in par-

ticolare nelle vicinanze delle faglie. L'intervento dell'ing. **Nicola Impolonia**, docente dell'Università di Catania, SDS Architettura (SR), che ha parlato delle "Soluzioni per ridurre vulnerabilità e danneggiamento in aree a sismicità elevata" con alcuni

esempi di intervento per la riduzione dei danni da un evento sismico anche in ambito di protezione del patrimonio storico e delle opere d'arte. L'ultimo intervento da parte dell'avv. **Mario Parlavecchio** del Dipartimento Regionale Tecnico, Osservatorio/Autorità regionale anticorruzione, che ha parlato degli sviluppi del portale sismica nei due anni di esercizio, con le problematiche riscontrate nelle procedure di invio delle pratiche. Sicuramente l'evento, seguito da molti professionisti, è stato caratterizzato dalla necessità, per i territori interessati alla nuova classificazione sismica, di una diversa concezione nella progettazione di strutture nuove o esistenti all'azione sismica, nonché in ambito comportamentale nel caso di un evento sismico evidenziando l'importanza e la necessità di un nuovo approccio di protezione sismica sia da parte dei professionisti che dalla popolazione al fine di ottenere un maggior grado di sicurezza.

\*CONSIGLIERE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI SIRACUSA, REFERENTE SCIENTIFICO DELL'EVENTO



**concrete**  
structural engineering software

**Sismicad 12**  
un passo avanti

## Sismicad

Tante funzionalità un unico software

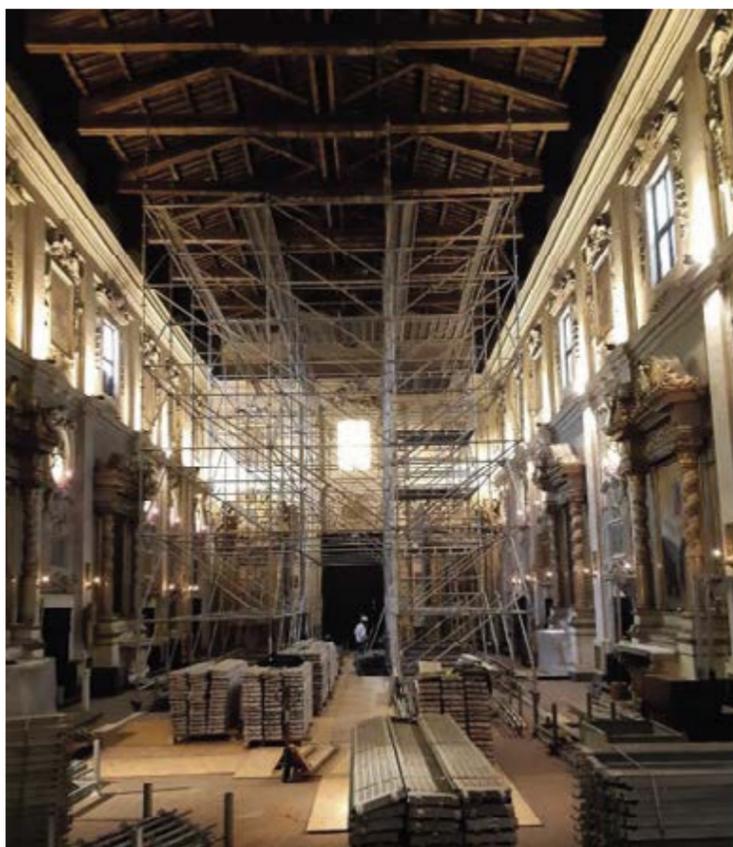
Scopri tutte le offerte su [www.concrete.it](http://www.concrete.it)

SICUREZZA



# Il coordinamento della sicurezza dei cantieri di ristrutturazione di beni monumentali

Un'analisi delle caratteristiche principali dell'attività



sta lo scopo principale di tutto il sistema organizzativo-gestionale della sicurezza in cantiere.

## PROFILO ETICO E RISVOLTI PRATICI

Si tratta di cantieri particolari perché i beni di cui ci occupiamo hanno generalmente necessità di interventi di restauro, talvolta di risanamento conservativo, più raramente di manutenzione straordinaria; interventi da condurre nel rispetto delle caratteristiche storico-architettoniche dei beni sui quali si interviene. Discende da questo un profilo etico per il coordinatore per la sicurezza: si interviene su beni che le generazioni precedenti hanno passato alla nostra, e che noi lasceremo alle generazioni che seguiranno. All'atto pratico questo profilo etico si declina in attività progettuali specifiche, due esempi per tutti: **il fascicolo per l'uso e la manutenzione** dell'opera deve essere redatto con riferimento a una prospettiva temporale adeguata e per le attività di revisione/manutenzione procrastinate nel tempo necessario per introdurre apprestamenti o dotazioni, che siano anzitutto rispettosi del bene monumentale; i **dispositivi anti-caduta**, qualora siano da installare, devono essere progettati in modo da non alterare la percezione dell'involucro dell'edificio.

## LIVELLO DI RISCHIO

La consapevolezza che questa ti-

DI LUCA VIENNI\*

Con l'entrata in vigore del Decreto Legislativo n. 494/1996, anche le Soprintendenze per i Beni Architettonici e Monumentali, che gestivano i lavori di restauro di edifici monumentali, si trovano nella necessità di individuare dei coordinatori esterni, dato che tra il personale in forza alle Soprintendenze, così come avvenne in quegli anni per qualunque altro Ente pubblico, non vi erano tecnici formati a tal punto da svolgere in prima persona il ruolo di coordinatore. Essendo tra i primi tecnici ad aver conseguito l'abilitazione per lo svolgimento del ruolo di coordinatore, fui incaricato dalla Soprintendenza di Firenze di occuparmi di cantieri di restauro in edifici storici di notevole importanza, tra cui il cantiere per il restauro della torre campanaria del Duomo di Pistoia, che è la mia città. Era il 1998, per tanti versi eravamo agli albori della applicazione di norme che all'epoca rappresentavano una novità; da allora sono passati quasi 25 anni: è stato recepito il Testo Unico 81/2008, il cui titolo IV ha sostanzialmente ripreso i contenuti del D.Lgs. n. 494/96, e sono state introdotte molte indicazioni specifiche, per guidare l'attività dei coordinatori nei vari ambiti operativi in cui questi operano.

In questo articolo tratteremo le caratteristiche principali dell'attività di coordinamento in can-

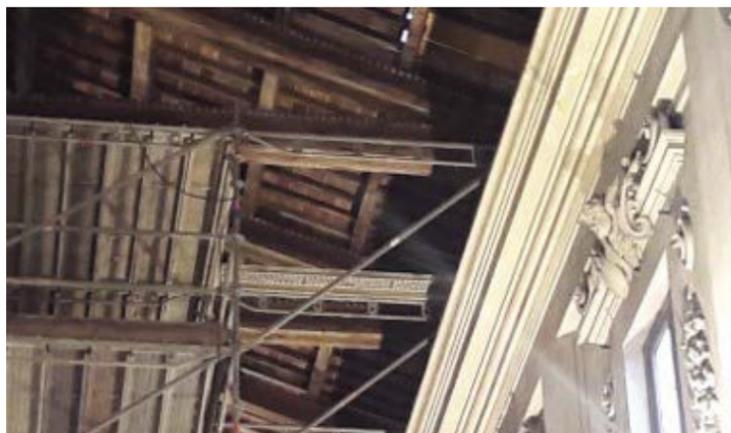
tieri per il restauro dei beni storici monumentali.

Lo faremo sulla base dell'esperienza maturata in questi anni, iniziata come detto alla fine degli anni '90, fino all'ultimo incarico svolto dal nostro studio riguardante il coordinamento per la sicurezza e la progettazione strutturale del restauro e risanamento conservativo della **chiesa della Santissima Annunziata di Pistoia**.

## COOPERAZIONE DELLE COMPETENZE

Nell'attività di coordinamento di cantieri di restauro di edifici monumentali rivestono particolare importanza gli aspetti relazionali e la concorrenza delle differenti competenze dei tecnici coinvolti. Per la redazione del PSC il coordinatore ha necessità di confrontarsi con l'architetto progettista, con i tecnici della Soprintendenza e con il progettista struttu-

le. In particolare, per approcciare compiutamente il coordinamento di questa tipologia di cantieri è necessario analizzare approfonditamente la relazione storica e la relazione tecnica indicante le metodologie e tecniche di restauro. In questa tipologia di cantieri, la conservazione e la tutela del bene sul quale si interviene rappresenta infatti un obiettivo primario, secondo solo alla tutela della salute e sicurezza degli operatori, che re-



pologia di cantieri abbia in sé notevoli fattori di rischio è evidente. Tutti abbiamo davanti agli occhi il devastante incendio che ha colpito la cattedrale di Notre Dame di Parigi, durante i lavori di ristrutturazione e di restauro. Nonostante questo, in un'ideale scala di rischio basso/medio/alto, possiamo classificare questa tipologia di cantieri, come vedremo, tra quelli a "rischio basso". In questo senso i fattori che influenzano in maniera decisiva la gestione della sicurezza nei cantieri di restauro di beni monumentali sono tre:

### 1. Fattore tempo

Questo tipo di cantieri, per propria natura, ha tempistiche "lente", ossia adeguate e congruenti con le attività di verifica *in situ*, delle parti strutturali, artistiche e architettoniche devono essere restaurate. Il cantiere di restauro della Santissima Annunziata, un complesso monumentale che si sviluppa su un'area edificata di circa 3.000 mq, con "tempio" ad aula unica di dimensioni 11,20x44,70, caratterizzata dalla presenza di 12 capriate, è durato 24 mesi.

Per quanto riguarda il restauro della copertura, la parte più danneggiata, è evidente che fintanto che non si sono potuti portare alla luce gli appoggi delle capriate, non si è potuto stabilire con certezza quali fossero gli interventi di consolidamento e restauro necessari, che sono stati quindi progettati nello specifico, discussi con la Soprintendenza e realizzati.

Il cantiere di restauro è dunque per sua natura un cantiere in "*divenir facendo*", il cui cronoprogramma operativo è influenzato da tempistiche in certo qual modo dilatate, fattore che contribuisce a mantenere le condizioni di sicurezza del cantiere.

### 2. Specializzazione delle imprese

Le opere di restauro di beni monumentali possono essere condotte solo ed esclusivamente da imprese che sono in possesso di qualificazioni specifiche (SOA cat. OG2 classifica VI restauro e manutenzione di beni sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di Beni Culturali e Ambientali; cat. OS2-A classifica V superfici decorate e beni mobili di interesse storico ed artistico oltre alla cat. OG1) e da un'alta specializzazione, anche per la necessaria presenza di maestranze iscritte all'elenco dei restauratori specializzati. Avere in cantiere maestranze esperte, in possesso di professionalità specifiche, contribuisce al rispetto delle condizioni e delle misure di sicurezza.

### 3. Limitata presenza di personale e di interferenze

Per le ragioni esposte le maestranze impiegate nei cantieri di restauro sono generalmente ridotte; dunque, conseguentemente si riducono i rischi per la salute e sicurezza degli addetti.

A titolo di esempio il cantiere per il restauro della Santissima Annunziata è stato condotto con la presenza mediamente di 5 addetti: un capocantiere specializzato in restauro, due operai specializzati,

due restauratori specializzati in restauro ligneo e di superfici decorate. Non ci sono state condizioni di interferenze se non nella fase, pur estremamente complessa, di montaggio dei ponteggi interni ed esterni, affidata a una impresa specializzata.

### UNA PRASSI AUSPICABILE

Nel restauro della chiesa della Santissima Annunziata, un appalto privato, abbiamo avuto la possibilità di partecipare al processo di formulazione del bando di gara per l'affidamento dei lavori - cui sono state poi invitate sette imprese - e ai lavori della commissione giudicatrice delle proposte pervenute. È stato così possibile richiedere, quali requisiti premianti, l'indicazione della qualificazione del responsabile tecnico per la sicurezza

(art. 97 D.Lgs. 81/2008) e del direttore tecnico di cantiere. L'impresa aggiudicataria aveva indicato, per le rispettive figure, un ingegnere e un architetto, entrambi iscritti all'elenco dei restauratori specializzati; tecnici che hanno ampiamente contribuito all'attuazione delle misure di sicurezza previste dal PSC.

È chiaro che quando il coordinatore viene coinvolto sin dalle fasi preliminari, la progettazione della sicurezza del cantiere si sviluppa in modo adeguato. È auspicabile che le pubbliche amministrazioni si adoperino per adottare questa prassi, che peraltro è perfettamente rispondente all'art. 90 del Testo Unico.

\*COMPONENTE GDL SICUREZZA DEL CNI





**AON**  
Empower Results®



**FONDAZIONE**  
CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

# Racing: l'assicurazione degli Ingegneri

- Liberi professionisti in forma individuale o organizzata
- Dipendenti pubblici con mansioni tecniche

Fai la tua esperienza Racing mettilci alla prova!



[www.ingegneri.aon.it](http://www.ingegneri.aon.it)



800 901 635

**RACING**  
PROFESSIONALE

la polizza  
degli Ingegneri  
per gli Ingegneri

La tua polizza

#### Garanzia

Formulazione All-Risks
Copertura di tutti i danni provocati nell'esercizio dell'attività
Copertura sempre operante per Opere Rilevanti
Responsabilità Solidale
Copertura Eredi
Retroattività illimitata
Postuma 10 anni per cessazione attività
Postuma 10 anni per cessazione contratto
Facoltà di denuncia delle circostanze
Continuous Cover
Nessun recesso in caso di sinistro

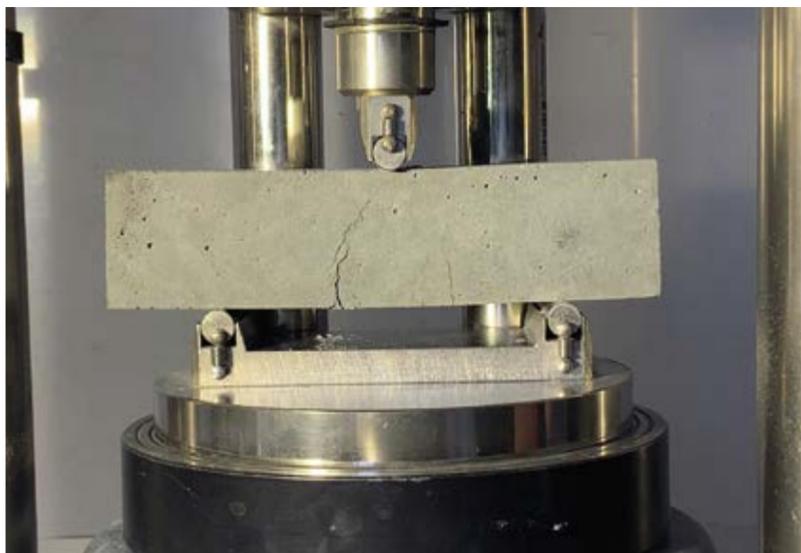


Massimali disponibili fino a 5.000.000 euro • Franchigie modulari • Premi in base al fatturato o alla funzione svolta come dipendente pubblico con mansioni tecniche

TEKNA CHEM

# Nuove frontiere per calcestruzzi speciali

*Aeternumcal, qualità per durabilità*



## MICRO-BETONCINO A ELEVATISSIMA TENACITÀ

Quest'anno, alle giornate del Calcestruzzo di Piacenza abbiamo presentato il nostro micro-betoncino a elevatissima tenacità "Aeternum HTE". Un prodotto unico messo a punto per interventi antisismici, i risultati ottenuti ci attribuiscono la Classe 14D, classe che ci consente di realizzare calcestruzzi in assenza di armature in ferro tradizionale. Le sue resistenze e la sua capacità di dissipare energia ne fanno un prodotto unico nel suo genere da impiegare anche laddove ci sia la necessità di realizzazioni in spessore sottile di estrema durabilità.

Abbiamo in corso la realizzazione di un software di calcolo per poter progettare e verificare strutture di restauro antisismico con l'Aeternum HTE. Questo strumento sarà pronto per la distribuzione a fine maggio 2022 e verrà messo subito a disposizione di tutti gli studi di Ingegneria strutturale. Il micro-betoncino Aeternum HTE è anch'esso figlio del nostro compound Aeternum, ormai presente sul mercato da diciotto anni; compound che ci ha permesso di realizzare tutta una linea di malte da impiegarsi nei vari settori tutte indirizzate alla durabilità: interventi a permeabilità zero, resistente ai cicli-disgelo, a ritiro compensato, a elevatissime resistenze, a reazione pozzolanica e quindi resistenti a tutte le più severe classi di esposizione.

Con Il GIC 2022 è partito anche il nostro progetto Aeternumcal, ovvero la presenza sull'intero territorio nazionale di centri di produzione e distribuzione di calcestruzzo Aeternumcal: calcestruzzo a elevatissime prestazioni, permeabilità zero e ritiro controllato, ad alta reazione pozzolanica, resistente ai cicli di gelo e disgelo e alla più severa classi di esposizione.

Aeternumcal è un calcestruzzo progettato, qualificato e controllato. La sua produzione è assistita durante tutto il suo percorso dalla produzione alla posa in opera da tecnici specialistici dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, tutto ciò ci consente di proporlo ai nostri clienti coperto da polizza di assicurazione Totale. AETERNUMCAL è indicato per ogni tipo di getto in special modo laddove si richieda "qualità per la durabilità".



DI SILVIO COCCO

Da sempre la nostra azienda si è cimentata – ed è proprio il caso di dirlo – nella ricerca per raggiungere l'ambito traguardo della durabilità delle opere in calcestruzzo. Lo abbiamo fatto creando un istituto di ricerca per poi approdare all'Accademia del Calcestruzzo; l'impegno è stato enorme per una piccola-media azienda come la nostra, ma abbiamo ritenuto indispensabile procedere in questo senso: era la sola strada percorribile.

## MAGGIOR VALORE ALLE OPERE COSTRUITE

Il mondo intero si sta battendo a favore dell'ambiente, ma nessuno (o pochissimi) si sono soffermati a

considerare quanto bene si può fare all'ambiente soltanto posando l'attenzione sulla durabilità del costruire! Noi lo abbiamo fatto, abbiamo puntato tutte le nostre forze, ormai da molti anni, sulla ricerca, concentrata sul miglioramento della qualità dei materiali e delle relative tecniche costruttive.

Ottenere grande durabilità delle opere significa ridurre le manutenzioni e le demolizioni con le relative ricostruzioni e di conseguenza, oltre alle riduzioni di CO<sub>2</sub>, vi sarebbe anche una riduzione dei materiali da smaltire. Questo significherebbe anche dare un maggior valore alle opere costruite ed ancora avere maggiore disponibilità economiche per tutte le infrastrutture che mancano al nostro paese per renderlo finalmente efficiente.

È da quasi venti anni ormai che procediamo in questo senso: la nostra ricerca ha raggiunto traguardi ragguardevoli. E in questo percorso non ci siamo dimenticati della formazione. A testimonianza di questo, vi sono i 350 studenti degli istituti per geometri che durante il periodo pre Covid hanno frequentato i nostri corsi triennali e ora continuano i corsi via web, o gli attuali corsi dell'accademia per professionisti, e ancora i continui webinar insieme ai convegni/seminari formativi in collaborazione con il Consiglio Nazionale degli Ingegneri: infatti, la nostra Fondazione IIC – Istituto Italiano per il Calcestruzzo – è diventata nel frattempo provider ed è in grado di erogare crediti formativi professionali.



**TEKNA CHEM S.p.A.**  
Via Sirtori, Zona Industriale  
20838 RENATE (MB) IT  
Telefono: +39 0362 91 83 11  
Mail: info@teknachemgroup.com



...per un Fior di Calcestruzzo

**SOSTIENI LA CULTURA DEL BUON CALCESTRUZZO INSIEME A NOI**

L'ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO FONDAZIONE PER LA RICERCA E GLI STUDI SUL CALCESTRUZZO

**5X mille**

ha sempre creduto nei giovani e nella loro formazione professionale. Se condividi anche tu questo nostro ideale:

**C.F. 10539230960**

Non ti costa nulla. È semplicemente una scelta.



messe frankfurt

**light+building**  
autumn edition

**2–6.10.2022**  
**Frankfurt am Main**



# Intelligent

Gestione intelligente dell'energia ed edifici pensanti. Innovazioni e futuro da toccare con mano!

**La fiera leader mondiale dell'illuminazione e dell'edilizia intelligente**

visitatori@italy.  
messefrankfurt.com

Tel.  
+39 02 8 80 77 81

# SISTEMA AETERNUMCAL

## QUALITÀ PER DURABILITÀ

PROGETTAZIONE, ASSISTENZA ALLA PRODUZIONE, CONTROLLO DI GESTIONE  
DEL CICLO PRODUTTIVO: DALLE MATERIE PRIME ALLA POSA IN OPERA

per offrire ai nostri clienti il beneficio di una copertura  
assicurativa, in piena ecosostenibilità



## COSTRUIAMO PER IL FUTURO

PRODOTTI  ITALIANI

TEKNA CHEM S.p.A. - via Sirtori, 20838 Renate (MB) tel. 0362 918311  
[www.teknachem.it](http://www.teknachem.it) - [info@teknachemgroup.com](mailto:info@teknachemgroup.com)

## EFFEMERIDI

## La situazione dell'umanità

I cinquant'anni del Rapporto sui limiti dello sviluppo del Club di Roma

**Q**uando sono entrato alla Facoltà di Ingegneria di Catania frequentavo quell'Istituto Dipartimentale di Architettura e Urbanistica (IDAU) che si sarebbe trasformato molti anni più tardi in DAU, e che costituiva un'anomalia nel sistema universitario italiano, perché preconizzava i corsi di laurea in ingegneria-architettura che sarebbero nati solo una trentina d'anni dopo. Capisco che non siate particolarmente interessati ai miei percorsi di studio e che la storia della riforma universitaria esula da questa rubrica, ma se volete contestualizzare quello che avvenne dopo potete leggere il quaderno del Centro Studi "La riforma del sistema universitario nel contesto delle Facoltà di ingegneria", edito nel febbraio 2004, che mi sembra tornato d'attualità.

Ma come sempre divago. Erano dunque gli anni Settanta e un testo uscito appena nel 1972 era messo al centro della nostra attenzione dai professori più illuminati: *The Limits to Growth*, *I Limiti dello sviluppo*. Vi sono studi e testi che hanno maggiore o minor fortuna a prescindere dai loro contenuti. Questo ne è un caso esemplare.

### IL CLUB DI ROMA

Incominciamo dal fatto che il rapporto venne pubblicizzato come edito per il Club di Roma. Sono stato convinto per anni, non senza avvertirne ora tutta la vergogna, che il Club di Roma fosse qualche istituzione umanitaria molto più vicina ai grandi Club Service, tipo Rotary o Lions, magari un po' esclusivo e meno conosciuto come il Kiwanis. Capirete come, con queste premesse, il contenuto di un libro può perdere subito interesse e lo concepisci solo come testo scolastico, alla stregua dell'Iliade e dell'Odissea. Invece si trattava di un'associazione non governativa, fondata nel 1967 da scienziati, economisti, uomini e donne d'affari, attivisti dei diritti civili, alti dirigenti pubblici internazionali e capi di Stato di tutti e cinque i continenti. C'erano fra loro Premi Nobel, imprenditori, intellettuali e leader politici.

Questo gruppo ha preso nome dal fatto che la prima riunione si svolse a Roma, presso la sede dell'Accademia dei Lincei.

### LO STUDIO DEL MIT

Ai più superficiali come me passò quasi inosservato il fatto che lo studio sulla "situazione dell'umanità" (*predicament of mankind*), era stato affidato a un gruppo di ricercatori del MIT - Massachusetts Institute of Technology, una delle più importanti università di ricerca del mondo.

Il System Dynamics Group del MIT era composto da Jay Forrester, fondatore della Dinamica dei si-



stemi, che non compare alla fine tra gli autori, Donella Meadows, Dennis Meadows, Jorgen Randers e William Behrens.

Si trattava di una delle prime simulazioni al computer delle conseguenze causate dalla crescita demografica della popolazione mondiale sull'ecosistema e sulle riserve naturali. Più esattamente il modello World3 era un modello di dinamica dei sistemi per la simulazione delle interazioni tra popolazione, crescita industriale, produzione alimentare e limiti negli ecosistemi della terra.

Secondo lo studio, un eccessivo tasso di crescita demografico finisce per scontrarsi con il limite delle risorse naturali, disponibili in quantità finite in natura e non incrementabili.

Una volta raggiunto questo limite si verifica uno scenario in cui la produzione cessa di crescere o si riduce e la crescita demografica rallenta perché le risorse naturali non sono più sufficienti a soddisfare i bisogni di tutti. La popolazione mondiale si riduce fino a uno stato stazionario dove tutti vivono in uno stato di povertà ai margini della sussistenza. Il cosiddetto scenario malthusiano, e non importa che le teorie di Malthus risalgano alla fine del 1700.

### I LIMITI DELLA RICERCA

Comprenderete bene come uno studio basato su una modellistica appena agli inizi, in cui l'approccio alla comprensione del comportamento dei sistemi complessi nel corso del tempo è affidato a strumenti informatici avanzatissimi per l'epoca ma primordiali rispetto a quelli odierni, e si muova nel campo di sistemi in apparenza semplici ma di una non linearità sconcertante, sia stata una sfida epocale.

Capirete anche come questa sfida pionieristica poteva trovare nei propri limiti strumentali le principali fonti di critica, che furono

invece soprattutto il frutto di fraintendimenti, spesso artificiosi o ingenui, e del contesto in cui si innestano, che ne determinano prima il successo e poi il fallimento, almeno nella comunicazione di massa.

Certamente, l'accentuata importanza data all'esaurimento delle risorse energetiche fossili e i relativi tempi stimati in modo approssimativo e forse errato contribuirono non poco alla marginalizzazione di tutte le altre problematiche che lo studio evidenziava. Ma ciò che è stato veramente determinante è stato il contesto storico ed economico che ne ha enfatizzato alcuni aspetti.

### IL CONTESTO STORICO ED ECONOMICO

A volte le circostanze o le coincidenze deformano in maniera gravissima le prospettive o la percezione stessa di uno studio. L'uscita del *report* quasi in contemporanea con la prima grande crisi mondiale del petrolio indirizzò quasi inevitabilmente l'attenzione dell'opinione pubblica solo verso la limitata disponibilità di risorse naturali fossili, specialmente del petrolio, come fatto quasi imminente.

La guerra del Kippur nell'ottobre 1973 tra Egitto-Siria e Israele, quasi una ripetizione della guerra dei sei giorni di qualche anno prima, provocò la drastica riduzione di fornitura di petrolio dal parte dell'OPEC (l'organizzazione dei paesi arabi esportatori di petrolio) e il contemporaneo aumento dei prezzi del greggio. La crisi pose praticamente fine al ciclo di sviluppo economico che aveva caratterizzato l'Occidente negli anni cinquanta e sessanta. Il fabbisogno energetico era diventato il principale problema nelle agende dei governi in ogni stato nel mondo e di riflesso una preoccupazione

indotta nelle popolazioni. Il superamento di quella crisi anche grazie al ricorso a fonti energetiche alternative o marginali, alla ricerca di nuove riserve e lo sfruttamento dell'energia nucleare segnò in qualche modo la vittoria di quella cultura economica internazionale assolutamente convinta che lo sviluppo tecnologico avrebbe sopperito ad ogni rarefazione di risorse. E segnò allo stesso modo la presunta inattendibilità dello studio del Club di Roma.

### I LIMITI DELLO SVILUPPO

In realtà le previsioni del rapporto riguardo al progressivo esaurimento delle risorse del pianeta non si riferiva solo alle fonti energetiche fossili ma ad una interazione fra i diversi fattori, ed erano tutte proiettate a momenti successivi al primo ventennio del XXI secolo.

Nella pratica, l'andamento dei principali indicatori ha sinora seguito piuttosto bene quanto previsto nel Rapporto sui limiti dello sviluppo.

A un primo aggiornamento dello studio del 1992 ne è seguito un secondo, pubblicato nel giugno 2004, dal titolo *Limits to Growth: The 30-Year Update*.

In questa versione gli stessi autori hanno aggiornato e integrato la versione originale, spostando l'accento dall'esaurimento delle risorse alla degradazione dell'ambiente. Il sistema di analisi è stato esteso, aggiungendo una mole maggiore di dati aggiornati e più moderni strumenti di calcolo.

Questo nuovo studio fondamentalmente ricalcola e conferma i risultati precedenti. Anche un successivo studio scientifico australiano indipendente, pubblicato nel 2008, ha confrontato i dati degli ultimi 30 anni con le previsioni effettuate nel 1972, concludendo che i mutamenti nella produzione industriale e

agricola, nella popolazione e nell'inquinamento effettivamente avvenuti sono coerenti con le previsioni e lo scenario prefigurato allora per il XXI secolo.

### I DILEMMI DELL'UMANITÀ

Nella versione italiana la locuzione inglese *predicament of mankind* fu tradotta in maniera ancora più efficace in "dilemmi dell'umanità".

Per evitare questo scenario apocalittico ed evitare i limiti allo sviluppo, gli autori del rapporto proposero l'adozione dello sviluppo sostenibile, ossia di una politica energetica basata sulle risorse naturali e sui limiti sostenibili dello sfruttamento. In questo modo, il pianeta avrebbe continuato a beneficiare di una crescita economica costante senza subire il rischio dell'esaurimento delle risorse.

Se al concetto di sviluppo sostenibile aggiungiamo un concetto più recente, che è quello della misurazione dell'impatto dell'uomo sulla Terra mediante l'impronta ecologica e la cosiddetta capacità di carico della Terra, ci renderemo conto dell'importanza di quello studio e dell'insipienza di quanti, come e più drammaticamente di quel giovane studente di Ingegneria che ero, ne hanno sottovalutato l'importanza. L'umanità è purtroppo destinata a confrontarsi nei prossimi decenni con le conseguenze del superamento dei limiti fisici del pianeta e spesso è sufficiente guardare fuori dalla finestra per accorgersene.

Siamo in tempi di guerra, ed è comprensibile dimenticare il futuro per pensare al presente, ma davanti al porto di Odessa o a quello di Lampedusa, i dilemmi dell'umanità diventano il nostro orizzonte prossimo e i nostri sogni peggiori si trasformano ogni giorno di più in dilemmi etici.



# Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

Supplemento al n.5/2022 giugno de Il Giornale dell'Ingegnere

**BONUS E DINTORNI | ACUSTICA**

## Il rispetto delle normative in tema di rumore

*Norme tecniche, agevolazioni fiscali e altre regole in vigore*

DI CRISTINA MAROCCO\*

**C**rediamo di essere preparati sul Superbonus, infatti conosciamo gli interventi trainanti e quelli trainati e sappiamo che la loro somma deve portare a un miglioramento minimo di almeno due classi energetiche dell'edificio, ma siamo ancora poco preparati su quale legame ci sia tra la normativa termica, le agevolazioni fiscali e tutte le altre regole vigenti come, ad esempio, quelle in campo acustico.

Appare immediato che la materia acustica trovi applicazione negli interventi previsti dal Superbonus, infatti sia quelli di isolamento termico che di sostituzione degli impianti o, ancora, quelli che prevedono la posa di nuovi serramenti, hanno come conseguenza un'importante variazione delle caratteristiche acustiche dell'edificio e richiedono il rispetto della normativa in materia, campo complesso

che parte da poche e semplici norme per spaziare in tantissimi regolamenti, norme di buona tecnica, chiarimenti e altro ancora, dove risulta semplice perdersi. Il numero degli interventi legati al Superbonus è in continua crescita e ci sta lentamente portando verso un nuovo scenario urbano e suburbano, dove le componenti impiantistiche installate, da un lato ci permetteranno di accedere a un maggior confort termico ed economico e dall'altro potrebbero risultare fonte di nuove emissioni rumorose laddove non si saranno presi i giusti accorgimenti. La realizzazione di impianti tecnici a servizio di un edificio, siano essi interni che esterni, determina necessariamente l'introduzione di nuove sorgenti di rumore che possono essere potenzialmente disturbanti e, di conseguenza, devono rispettare specifici limiti. Per quanto concerne le emissioni del rumore degli impianti all'interno dell'edificio il



Photo credit: Jason Briscoe via Unsplash

riferimento normativo è il DPCM 5/12/1997 relativo ai requisiti acustici passivi degli edifici, in cui troviamo i valori limite da rispettare suddivisi in sorgenti a funzionamento continuo come, a esempio,

gli impianti di climatizzazione e a funzionamento discontinuo come gli ascensori, gli scarichi. Altro riferimento legislativo importante e applicabile è il DPCM 14/11/1997 relativo al rumore emesso in ambiente esterno. Tale decreto definisce i limiti assoluti di emissione e di immissione in funzione della zonizzazione acustica del territorio comunale in cui sono inseriti gli edifici e i limiti differenziali, intesi come differenza massima ammissibile tra il rumore complessivo della componente impiantistica e il rumore residuo (con sorgente disturbante spenta). Tutti i limiti di entrambi i decreti devono intendersi come valori misurati in opera e non valori stimati in fase di progettazione. Pertanto devono essere adottati, al di là dei metodi di calcolo, tutti quegli accorgimenti progettuali che consentono di stimare il comportamento reale dell'impianto, il suo effetto una volta inserito nella struttura edili-

zia nonché il controllo della messa in opera in modo tale da garantire che il risultato finale rispetti i valori minimi previsti dalla legge.

Alla luce di quanto esposto risulta importante procedere con una progettazione termo-acustica integrata, in assenza della quale potremmo trovarci in un futuro non troppo lontano a dover far fronte alla possibile perdita degli incentivi fiscali ricevuti, cause tra vicinato o, ancora, a dover correggere acusticamente le nostre abitazioni per proteggerci da tali disturbi.

Viviamo in città che si stanno evolvendo verso scenari più sostenibili nei quali i nuovi sistemi di trasporto vedono la cospicua riduzione delle emissioni sonore: sarebbe un peccato vanificare tale evoluzione con nuove emissioni che sono di facile controllo se analizzate sin dalle prime fasi progettuali.

\*COORDINATORE COMMISSIONE ACUSTICA  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA  
DI TORINO

**TRA GIURISPRUDENZA E LEGISLAZIONE | LE NOVITÀ**

## Inadempimento dell'ingegnere rispetto alle prestazioni a lui affidate e risarcimento del danno

*Una recente sentenza in materia*

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

**I** proprietari di un immobile avevano conferito a un ingegnere l'incarico per la progettazione di un terrazzo per ciascuna delle loro abitazioni, per il conseguimento di tutte le necessarie autorizzazioni e per la realizzazione delle relative opere. Ed avevano pure conferito all'ingegnere l'incarico di direzione dei lavori. Gli stessi proprietari avevano chiesto all'ingegnere se per i lavori fosse necessaria una preventiva autorizzazione della Soprintendenza, ma avevano ricevuto una risposta negativa. I terrazzi sono stati quindi realizzati. Ma, quando i proprietari-committenti hanno deciso di vendere i loro immobili con i terrazzi, il notaio ha dovuto sospendere l'atto di vendita in quanto era risultata l'esistenza di un vincolo di tutela diretta del Ministero per i Beni e per le Attività Culturali, cosicché per la realizzazione dei terrazzi

sarebbe stata necessaria l'autorizzazione della Soprintendenza.

A questo punto l'ingegnere ha chiesto tale autorizzazione, ma i proprietari-committenti hanno dovuto risarcire gli acquirenti per il ritardo della vendita riducendo il prezzo di euro 10.000. I proprietari stessi hanno quindi citato in giudizio l'ingegnere per ottenere il risarcimento del danno nella misura corrispondente, appunto, alla riduzione del prezzo che essi avevano dovuto concedere agli acquirenti degli immobili.

L'ingegnere chiamato in giudizio si è difeso facendo presente che il vincolo in questione non risultava dal Piano Regolatore del Comune e che infatti il Comune stesso aveva rilasciato il permesso edilizio senza sollevare alcuna obiezione per la mancanza dell'autorizzazione edilizia della Soprintendenza. Il Tribunale ha confermato la costante giurisprudenza per cui il direttore dei lavori, anche se deve prestare

soltanto un'obbligazione di mezzi e non di risultato, "deve comunque utilizzare le proprie risorse intellettive e operative per assicurare il risultato che il committente si aspetta di proseguire", e che perciò il suo comportamento deve essere valutato non con riferimento al normale concetto di diligenza, ma alla stregua della diligenza concretamente necessaria in relazione alla situazione in cui ci si trova.

Il Tribunale ha quindi affermato che "rientrano, pertanto, nelle obbligazioni del direttore dei lavori, l'accertamento della conformità sia della progressiva realizzazione dell'opera al progetto, sia delle modalità dell'esecuzione di essa al capitolato e/o alle regole della tecnica, nonché l'adozione di tutti i necessari accorgimenti tecnici volti a garantire la realizzazione dell'opera senza difetti costruttivi; sicché non si sottrae a responsabilità il professionista che ometta di vigilare e impartire le opportune disposizioni

al riguardo, nonché di controllarne l'ottemperanza da parte dell'appaltatore ed, in difetto di riferirne al committente". Premesso ciò, il Tribunale ha accertato che il precedente atto di acquisto dell'immobile da parte degli attuali proprietari-committenti conteneva in effetti l'indicazione della sussistenza del vincolo di tutela diretta del Ministero, e che pertanto l'ingegnere incaricato della direzione dei lavori avrebbe dovuto rilevare l'esistenza di tale vincolo. Poiché l'ingegnere non lo aveva rilevato, egli era stato inadempiente alle incombenze che gli spettavano quale direttore dei lavori. Come si è detto, l'ingegnere si era difeso facendo presente che il vincolo non risultava dal Piano Regolatore. Ma il Tribunale ha ritenuto che questo elemento non fosse sufficiente a giustificare l'omesso accertamento del vincolo da parte dell'ingegnere stesso, proprio perché il vincolo stesso era menzionato nell'atto di provenienza dell'immobile e i proprietari-com-

mittenti avevano consegnato tale atto all'ingegnere.

Il Tribunale ha quindi concluso che l'ingegnere, se avesse diligentemente esaminato la documentazione che gli era stata consegnata, avrebbe ben potuto avvedersi della presenza del vincolo e quindi informare i proprietari della necessità di acquisire la previa autorizzazione della Soprintendenza.

Quanto alla somma chiesta dai proprietari-committenti quale risarcimento del danno (corrispondente allo sconto che essi avevano dovuto praticare agli acquirenti sul prezzo di vendita), il Tribunale ha ritenuto che la necessità di praticare questo sconto fosse derivata direttamente dal comportamento dell'ingegnere, e che il danno fosse prevedibile (e quindi risarcibile) perché l'ingegnere avrebbe ben potuto rendersi conto che, senza l'autorizzazione della Soprintendenza, l'immobile non avrebbe potuto essere venduto.

\*PROFESSORE E AVVOCATO DEL FORO DI  
TORINO

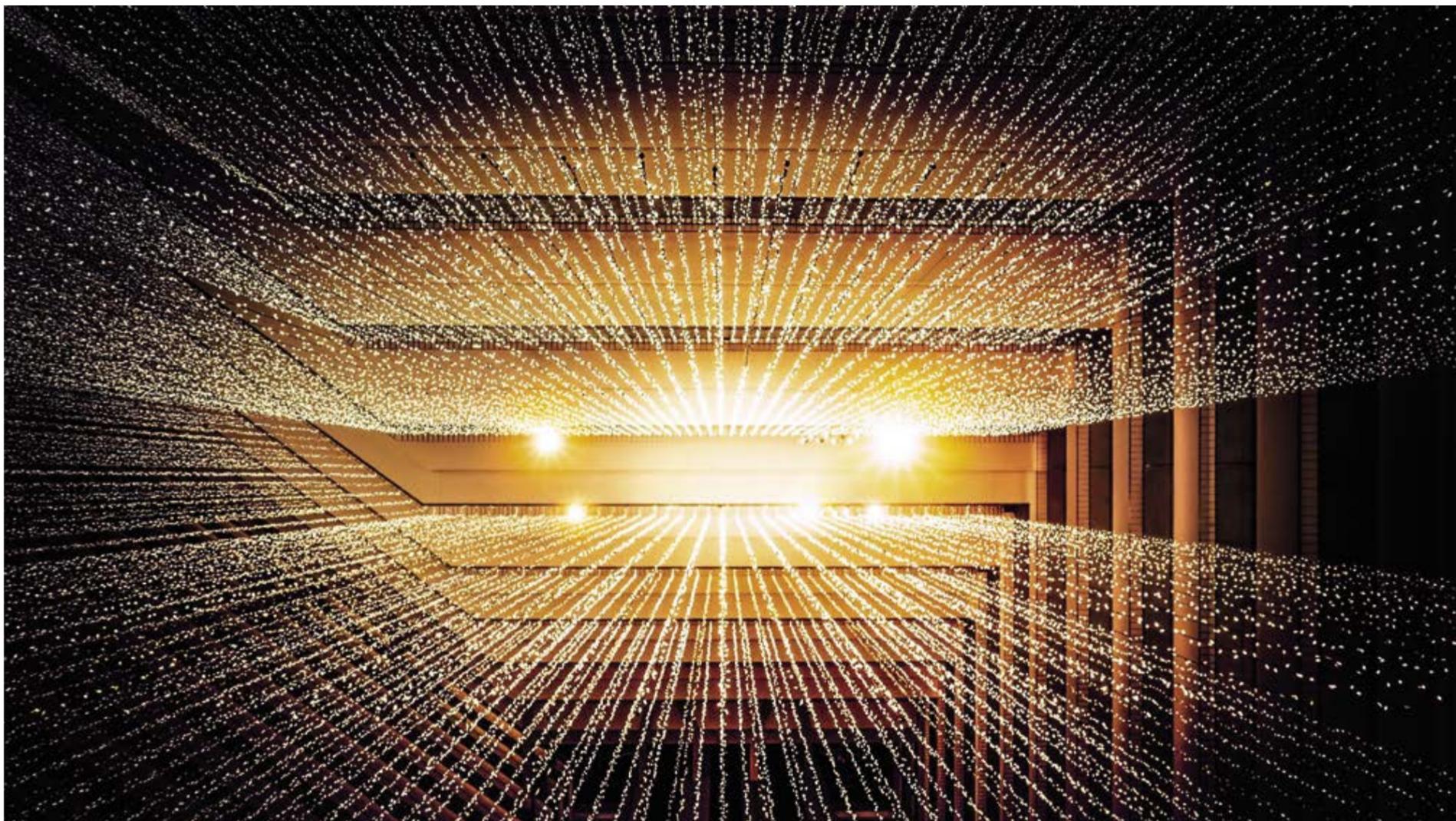
\*\*AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

**INNOVAZIONE | ORIZZONTI**

# Trasformazione digitale tra startup e aziende

**Obiettivo: una sempre maggiore semplificazione del quotidiano**

Photo credit: Joshua Sortino via Unsplash

**DI VINCENZO GERMANO\***

**D**opo anni difficili, in cui l'elemento scatenante della pandemia ha stravolto gli equilibri globali, è il momento di ricominciare a pensare al futuro, pianificare e definire obiettivi chiari, generare *chance* per la ripartenza vera e propria, alimentare la ripresa con azioni concrete volte a un futuro migliore che possano traghettarci in un paese che sia più innovativo e avanzato ma anche sostenibile.

Tra le possibilità che le imprese hanno oggi, di sicuro la trasformazione digitale (o *Digital Transformation*) apre nuovi scenari: infatti, l'evoluzione delle tecnologie digitali permette un reale cambio di paradigma, amplificando la cooperazione e le interconnessioni di risorse che siano esse prodotti, sistemi, informazioni o persone, permettendo un reale miglioramento e una semplificazione dei compiti quotidiani. Tuttavia occorre stabilire una strategia chiara che vada a considerare quelli che sono i punti di forza e di debolezza, le possibilità, le minacce e i limiti nell'adozione di particolari strumenti in quest'ambito, che possono giocare un ruolo importante nello sviluppo futuro delle imprese.

Volendo dare una breve defini-

zione di trasformazione digitale, si può identificare come un "insieme di cambiamenti maggiormente tecnologici, ma anche culturali, organizzativi, sociali, creativi e manageriali, pur sempre associati alle applicazioni di tecnologia digitale"; da questa definizione è immediato comprendere come tutto ciò va oltre la semplice adozione di nuove tecnologie. Decliniamo la trasformazione digitale in due realtà differenti per mettere in risalto la sua aderenza anche in contesti distanti.

**LE AZIENDE DI PRODOTTO**

Considerando che l'innovazione e la dinamicità aziendale sono due elementi rilevanti per mantenere e rendere proficuo un vantaggio strategico, di sicuro la trasformazione digitale è una strategia che va in questa direzione.

Il mondo delle aziende può creare una discontinuità con il passato grazie alle nuove tecnologie utilizzabili, abbracciando vantaggi che in passato era più difficile adottare, basti pensare alle necessità di *customizzazione* dei prodotti, riduzione della *supply chain* per renderla più efficiente e un'ottimizzazione della risposta di mercato, cercando il miglioramento del *time to market*.

Prendendo come esempio le

aziende di prodotto, grazie alla trasformazione digitale si possono ottenere efficienze dei processi produttivi generando una maggiore competitività del sistema: infatti, dotando di sensoristica opportuna gli impianti, i materiali o i prodotti finiti, se ne aumenta il controllo e la gestione remota per utilizzare i dati raccolti in modo tale da migliorarne la capacità produttiva, la sicurezza, l'efficienza e anche la continuità operativa. Inoltre, grazie alla possibilità di linee di produzione evolute che prevedono *robot collaborativi*, gli operatori vengono facilitati nelle loro mansioni potenziando sia la capacità decisionale che esecutiva. Infine, immaginando tutta l'azienda interconnessa, dalla logistica ai fornitori, alla produzione e ai clienti mediante piattaforme *in cloud* si riescono a offrire nuovi servizi, oltre ad attivare nuovi modelli di *business*, con una conseguente ricaduta sull'aumento della produttività aziendale.

La forte pressione esercitata sulle aziende dallo sconvolgimento causato dalla pandemia ha agevolato la trasformazione digitale, mettendole di fronte a cambiamenti repentini nel modo di lavorare e nella gestione delle attività, richiedendo una parti-

colare adattabilità. Com'è facile immaginare, la trasformazione digitale deve impattare non solo sulla produzione ma sull'organizzazione tutta, per permettere non solo un cambiamento tecnologico, ma una trasformazione dell'azienda nel suo insieme; infatti, maggiormente le aziende investiranno nella trasformazione digitale, maggiormente costruiranno il loro futuro economicamente stabile, che gli permetterà di mantenere il proprio vantaggio competitivo.

**LE STARTUP**

Rispetto ad aziende di prodotto di sicuro le *startup* hanno una struttura molto più leggera e snella, che abbinata all'abbattimento dei costi fissi, l'automazione dei processi e la digitalizzazione, permettono loro di mantenere e rendere proficuo il vantaggio strategico per sviluppare il loro *business* e farsi strada nel mercato. Tra le tante strategie applicabili della trasformazione digitale che le *startup* stanno mettendo in atto ci possono essere, ad esempio, la realizzazione di un ufficio *paperless*, in cui vengono eliminati i documenti cartacei, il cui presupposto è un importante fattore di protezione ambientale, oltre a ridurre i costi relativi alla stampa e all'archiviazione fisica,

che implicano un veloce e agevole reperimento delle risorse documentali permettendo un notevole aumento dell'efficienza; l'abbattimento della spesa per la tecnologia, andando a digitalizzare i processi, i dati e le informazioni cercando di destrutturare l'azienda e puntare su dispositivi di comunicazione privati, come possono essere *smartphone*, *pc* o *tablet*, andando a evitare l'allestimento delle postazioni lavorative e l'investimento tecnologico, oltre la dematerializzazione delle sedi e lo *smart-working*.

Anche in questo caso la trasformazione digitale deve impattare su tutta l'organizzazione, in modo tale da permettere l'evoluzione nella giusta direzione tecnologica e digitale.

**CONCLUSIONI**

Questo è sicuramente il tempo del cambiamento e bisogna coglierlo investendo nella trasformazione e nelle competenze digitali, chiarendo fermamente i punti chiave del futuro, identificando in formazione, innovazione, digitale e lavoro le parole chiave che possono portarci alla corretta crescita verso il futuro.

**\*INGEGNERE ELETTRONICO, COMPONENTE COMMISSIONE INNOVAZIONE ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO**