

## SICUREZZA

NON CONFONDIAMO IL TELELAVORO  
CON IL LAVORO AGILE

Prorogato al 30/06/2022, ancora una volta le informazioni diffuse dai media, e purtroppo da fonti ministeriali, classificano smart working tutte le modalità di lavoro a distanza, generando notevole confusione

P. 18

## SPECIALE

COSA DEVE SAPERE UN INGEGNERE  
SUL BIM?

Sebbene diversi lettori adoperino il BIM quotidianamente, altri colleghi non sono ancora a conoscenza dei concetti base e della sua rilevanza per gli ingegneri, non solo quelli civili o edili

P. 16



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

# Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.4/2022 maggio

## EDITORIALE |

## Caos

DI GIANNI MASSA

L'azione combinata di pandemia e guerra, che solo fino a qualche anno fa sembravano citazioni di un tempo lontano, ha messo in evidenza le nostre fragilità. La scienza e la pace, le due grandi conquiste del novecento, insieme alla libertà (purtroppo non per tutte le comunità del pianeta, visto che la maggioranza degli umani vive in regimi autocratici) si sono dimostrate improvvisamente vulnerabili.

Sappiamo che questi momenti sono, come ci insegna la storia, potenzialmente i più pericolosi. Quelli nei quali viene la tentazione di affidarsi alla sicura protezione dell'uomo forte di turno. Il pendolo della storia, in una sorta, come direbbe Nietzsche, di eterno ritorno, torna inesorabile dalla parte del caos, ci espone alle fratture del mondo in cui viviamo. Ci impone di scegliere una nuova via: complessità o semplificazione, staticità o mutamento, attesa passiva o partecipazione? Siamo nella transizione. Siamo nel passaggio. Siamo nel salto. E se all'ordine di ieri non corrisponde ancora nessun ordine nuovo, forse siamo potenzialmente vicini a una possibile biforcazione. D'altronde le biforcazioni costellano la strada verso il futuro. Per decidere dove andare possiamo scegliere a caso o, viceversa, pensare.

CONTINUA A PAG. 4

## INCHIESTA



## Decreto Prezzi e adeguamenti dei costi massimi: missione compiuta?

Varie e diversificate le reazioni alle misure contenute nel provvedimento. Dai professionisti alle associazioni di categoria, ecco una panoramica di opinioni e commenti che, certamente, presentano dubbi, punti di forza e di debolezza spesso condivisibili

PAG. 2

## FOCUS |

## La sfida di Taranto nell'eolico off-shore

Un laboratorio sperimentale, che ha consentito di evidenziare tutte le difficoltà politiche, legali, burocratiche e tecniche che devono affrontare le aziende per portare avanti progetti di questo tipo in Italia

PAG. 12



## C3i |

## Telemedicina, verso la governance di soluzioni integrate e interoperabili

La pandemia e il PNRR hanno dato una forte spinta in questa direzione. Ora è tempo di una maggiore integrazione progettuale tra mondo medico e ingegneristico

PAG. 21

## STRATEGIE &amp; SOLUZIONI |

## La riqualificazione di edifici alti

Tema particolarmente sentito nel settore dell'edilizia a livello nazionale: un'analisi degli aspetti energetici, strutturali, antincendio e di cantierizzazione

PAG. 17



## TRANSIZIONE ENERGETICA |

## L'idrogeno è colorato?

L'idrogeno è un gas notoriamente pericoloso. Sotto il profilo energetico, a determinate condizioni, può costituire una forma di immagazzinamento dell'energia e può risolvere aspetti di alterazione del clima prodotti da processi di combustione del carbonio

PAG. 28

## TEMPO DI APPALTI |

Un peso gravoso da portare: Codice dei Contratti, la riscrittura sarà di tipo essenziale nel tentativo di ripristinare la normativa primaria

PAG. 6

Enjoy

Straus7®

R3  
64-bit

in 2022!

www.straus7.it/  
R3-64.htm

## OPEN INNOVATION |

## Cybersecurity, la sensibilizzazione è la chiave

Oggi più che mai il mondo fa affidamento sulla tecnologia, guardandoci intorno, la vita quotidiana dipende completamente da essa

PAG. 20



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

CSiBridge  
pontiETABS  
edificiSAFE  
fondazioni e solaiSAP2000  
civileCSiPlant  
impianti e struttureVIS  
verifiche c. a.SCS  
nodi acciaio

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

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

M. Bai, B. Balduzzi, S. Bergagnin, M. Bolpagni, V. Caravaggi Vivian, M. Caruso, P. Cassone, G. Chindamo, S. Corbetta, S. Corridore, R. Di Sanzo, A. Felici, A. Galloro, V. Germano, B. Ifrigerio, G. Margiotta, M. V. Marocco, D. Milano, S. Monotti, P. Ricci, L. Rollino, L. Severini, A. Severini, L. Tulipano, F. M. Vinardi

**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 ANES ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIALE PERIODICA SPECIALIZZATA

INCHIESTA

A CURA DI ROBERTO DI SANZO



# Decreto Prezzi e adeguamenti dei costi massimi: imprese e professionisti, missione compiuta?

Varie e diversificate le reazioni alle misure contenute nel provvedimento. Dai professionisti alle associazioni di categoria, ecco una panoramica di opinioni e commenti che, certamente, presentano dubbi, punti di forza e di debolezza spesso condivisibili

“Operazione trasparenza”. È con questo obiettivo che il Ministero della Transizione ecologica ha licenziato il cosiddetto “Decreto Prezzi (D.M. 14/02/2022, n. 75)”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 63 del 16 marzo 2022 ed entrato in vigore lo scorso 15 aprile. Previsto dal Decreto Antifrodi (D.L. 157/2021) e successivamente dalla manovra di bilancio, il provvedimento definisce i “costi massimi specifici agevolabili” per alcune tipologie di beni necessari per l'esecuzione degli interventi agevolabili tramite detrazione fiscale (o cessione o “sconto sul corrispettivo”).

In sostanza, il Decreto pone un vincolo alle attività di asseverazione della congruità delle spese per gli interventi, in relazione alla fornitura dei beni. L'obiettivo è chiaro: mitigare l'aumento dei prezzi per materiali e prestazioni che, negli ultimi mesi, è divenuto davvero esorbitante, prestando il fianco alle speculazioni delle imprese esecutrici e dei fornitori. Tenendo conto dell'incremento delle materie prime e dell'inflazione, i prezzi sono aumentati almeno del 20%. Annualmente, il Ministero aggiornerà gli importi previsti nel decreto, grazie anche all'attività di monitoraggio svolta da ENEA sull'andamento delle azioni di cessione del credito e di sconto sul corrispettivo,

nonché la variazione dei prezzi di mercato.

**QUINDI, TUTTO È FILATO LISCIO?**

Non proprio, perché aspre polemiche hanno accompagnato il Decreto sino alla sua entrata in vigore. Il timore maggiore era che i costi indicati nelle tabelle comprendessero ogni ulteriore elemento. E invece così non è. A cominciare dall'IVA. Nel testo, infatti si legge: “I costi esposti in tabella si considerano al netto di IVA, prestazioni professionali, opere relative alla installazione e manodopera per la messa in opera dei beni”. Voci che restano fuori dai massimali, quindi. Il testo è quindi il punto di riferimento per tutte le asseverazioni di lavori

di efficientamento energetici (ex art. 121, comma 2, del Decreto Rilancio). Oltre questi valori, non sarà possibile ottenere le detrazioni, in quanto non ci sarà alcuna alternativa al decreto del Mite, salvo gli interventi non ricompresi nell'Allegato A: in quest'ultimo caso per l'asseverazione di congruità saranno utilizzati i prezzari regionali, i listini delle Camere di commercio o i prezzari della casa editrice Dei. Varie e diversificate le reazioni alle misure contenute nel provvedimento. Dai professionisti alle associazioni di categoria, ecco una panoramica di opinioni e commenti che, certamente, presentano dubbi, punti di forza e di debolezza spesso condivisibili.

## Il nostro obiettivo era condivisibile e corretto

Pollice all'insù per il Decreto che fissa i nuovi massimali unitari per le asseverazioni di congruità dei prezzi, relative ai lavori di efficientamento energetico degli edifici. Un commento positivo che arriva anche da **FederlegnoArredo**. Come spiega il **Presidente Claudio Feltrin**: "La decisione di escludere dai massimali previsti dal decreto l'IVA, la posa e gli oneri, e al contempo di aumentarli almeno del 20%, come più volte da noi richiesto, è la conferma che il nostro obiettivo era condivisibile e corretto. Vale a dire consentire alla spinta propulsiva dell'edilizia di non fermarsi. Permettendo, al tempo stesso, che imprenditori e cittadini onesti fossero difesi dal dilagare delle frodi".



**Claudio Feltrin,**  
Presidente  
FederlegnoArredo

Doppia soddisfazione per il Presidente Feltrin perché proprio prima della redazione della bozza finale è saltato, appunto, l'elemento più contestato del provvedimento, sui cui FederlegnoArredo aveva espresso grande preoccupazione. Ovvero, che i massimali comprendessero anche i costi di posa in opera e dell'IVA. **Fondamentale per il raggiungimento dell'obiettivo il Tavolo di Lavoro istituito dal sottosegretario Vannia Gava** "che ci ha consentito di condividere le preoccupazioni della filiera e del mondo produttivo che rappresentiamo – continua Feltrin –. Un dialogo costruttivo che ci auguriamo possa essere sempre più un modello per affrontare le tante sfide che istituzioni e imprese si troveranno ad affrontare".

"Diamo atto al Governo e al ministro Cingolani di aver ascoltato le nostre ragioni. Abbiamo fin da subito evidenziato che i massimali non potevano essere omnicomprensivi di IVA, oneri professionali e costi di posa in opera, che cambiano in funzione di tantissime variabili e che avrebbero, di fatto, portato le aziende a lavorare in perdita. Salutiamo con grande favore anche la decisione del Governo di aumentare gli stessi massimali del 20% in conseguenza dei costi delle materie prime e dell'energia ormai trasformati in vere e proprie tasse per le aziende. Non tenerne conto avrebbe significato decretare una brusca frenata al nostro tessuto produttivo e di conseguenza al PIL del Paese".

"Salutiamo con grande favore anche la decisione del Governo di aumentare gli stessi massimali del 20% in conseguenza dei costi delle materie prime e dell'energia ormai trasformati in vere e proprie tasse per le aziende"

## Una manna dal cielo per tante imprese

Un Decreto ben fatto, che viene incontro alle esigenze delle imprese alle prese con una crisi profonda. Ma con alcuni lati oscuri, soprattutto in chiave futura. È questo il giudizio di **Mauro Iacumin, Vicepresidente di Inarsind**, il sindacato nazionale degli architetti e degli ingegneri liberi professionisti. Se da un punto di vista teorico il testo è assolutamente da condividere, i problemi maggiori, secondo Iacumin, derivano dalla sua applicazione sul campo. "La confusione nasce sulla *ratio* seguita per fronteggiare gli aumenti sui costi delle materie prime e i conguagli da girare alle imprese", spiega Iacumin. "Ancora oggi non sappiamo se bisogna prendere in considerazione i singoli prodotti oppure bisogna far riferimento al computo di tutta la cantieristica". Poi vi sono alcune attività per le quali permangono dei forti dubbi: "Prendiamo la demolizione, che è un'attività di cantiere vera e propria, visto che coinvolge interventi come lo smaltimento dei materiali e altri che attonano direttamente al lavoro edile. Ebbene, tali attività rientrano negli importi che saranno ristorati oppure no?". In ogni caso, l'intervento governativo è manna dal cielo per tante imprese che altrimenti avrebbero dovuto chiudere i battenti, vista la perdurante crisi, prima da pandemia e ora con l'aggiunta della guerra.



**Mauro Iacumin,**  
Vicepresidente  
Inarsind

"A soffrire maggiormente sono proprio gli interventi di piccola fattura, non certo le grandi opere a livello nazionale. Quindi, bene il Governo che ristora i lavori già contabilizzati: ora bisogna pensare al futuro"

Ecco perché il settore ha bisogno di ulteriori certezze, secondo Inarsind: "L'inizio del 2022 è stato difficile e ho notizia di molte attività che minacciano di fermare i lavori se non avranno aiuti concreti. Troppo alti i costi delle materie prime e dell'energia per continuare così. Problemi legati anche a opere collegate al raggiungimento degli obiettivi tracciati dal PNRR. E a soffrire maggiormente sono proprio gli interventi di piccola fattura, non certo le grandi opere a livello nazionale. Quindi, bene il Governo che ristora i lavori già contabilizzati: ora bisogna pensare al futuro".



## Decreto Prezzi: equivoco e scorporo

Sono due le parole che **Giuseppe Rufo, Direttore Generale DEI**, ripete spesso per approcciare il Decreto Prezzi: equivoco e scorporo. Nel primo caso, la confusione deriva da come molti, tra tecnici e operatori di settore, hanno interpretato alcune revisioni fornite dal testo. Interpretazioni errate sulla "Definizione dei costi massimi specifici e agevolati". Sul banco degli imputati, se così si può dire, finisce l'articolo 3, comma 4. Che invece, stando a Rufo, non dovrebbe ammettere discussioni. Il testo recita così: "Per le tipologie di intervento non ricomprese nell'allegato A, l'asseverazione (...) certifica il rispetto dei costi massimi specifici calcolati utilizzando i prezziari predisposti dalle regioni e dalle province autonome o i listini delle camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura competenti sul territorio ove è localizzato l'edificio o i prezziari pubblicati dalla casa editrice DEI". "Lo ribadisco ancora una volta – spiega Giuseppe Rufo – i prezziari non sostituiscono l'Allegato A, come molti invece credono. Per i costi massimi ammissibili relativi agli interventi di riqualificazione energetica bisogna far riferimento all'Allegato A. Per tutti gli altri, ecco i prezziari vari e quelli DEI. Il testo, in tal senso, è molto chiaro". Altra tematica, lo scorporo. Come spiega Rufo: "nella prima bozza il rimborso pareva dovesse essere omnicomprensivo. Poi, dopo numerose proteste, ecco una via di mezzo, con l'esclusione dell'IVA, delle prestazioni professionali e della posa in opera". Dove sta il *vulnus*? "I prezziari prevedono la manodopera. Quindi, nel computo previsto dal Decreto, i professionisti e le imprese dovranno fare calcoli specifici per scorporare la posa in opera e verificare, dunque, l'esatto importo del rimborso". E non finisce qui: "Spesso i costi della manodopera variano di regione in regione. Il rischio è di fare affidamento a parametri estremamente differenti tra Nord e Sud. Ecco perché sarebbe stato meglio adottare la linea d'indirizzo dei prezziari: comprendere tutto, tranne IVA e prestazioni professionali. Per avere omogeneità nei comportamenti e nei computi".



**Giuseppe Rufo,**  
Direttore Generale DEI

"Spesso i costi della manodopera variano di regione in regione. Il rischio è di fare affidamento su parametri estremamente differenti tra Nord e Sud. Ecco perché sarebbe stato meglio adottare la linea d'indirizzo dei prezziari"

**EDITORIALE |**

SEGUE DA PAG. 1

*Nel primo caso, rinunciando ad un vero ruolo partecipativo, è la sorte che ci guida. Nel secondo, la riflessione riguarda entrambe le direzioni tra cui la biforcazione ci pone: riguarda il passato, che è uno, ma può essere letto in diversi modi; e riguarda il futuro, che non è lì ad aspettarci, fabbricato da qualcun altro per noi, ma costituisce un'impresa da compiere.*

*Nel Giardino dei sentieri che si biforciano, Borges ci parla dell'autore di un libro infinito. Un libro, cioè, che non può finire perché non accetta la logica della biforcazione. Quando nella storia si incontra un bivio, viene sì scelta una strada, ma poi il protagonista sistematicamente si guarda indietro, ritorna al punto iniziale e cambia direzione. Poiché questa dinamica si ripete sempre uguale, nessuna svolta è davvero vissuta come tale, se non in senso temporaneo.*

*Il racconto di Borges ci aiuta, come individui e come soggetti sociali, a fare il punto sui due rami del bivio. Rincorrere le molteplici possibilità che idealizziamo, come più ci piace, perché non tengono conto del movimento di noi umani nel tempo, di chi siamo diventati, e ci appaiono come tutte accessibili, tutte a disposizione, nessuna più rappresentativa dell'altra. Oppure affrontare attivamente la realtà (accettandone anche la finitezza e i limiti) con la consapevolezza che non possiamo avvicinarci al futuro se non riusciamo a ereditare la nostra storia e ad appropriarcene.*

*Per cogliere questa opportunità (partecipazione attiva) è necessario pensare al passato come al futuro. E assumersi poi la responsabilità di scegliere una strada e non un'altra.*

*La possibilità di costruire creativamente il futuro, facendoci carico delle conseguenze che ciascun progetto sempre comporta, ci invita cioè a scegliere. Sono nati, stanno nascendo nuovi bisogni che vanno interpretati e sui quali è necessario riflettere e formulare soluzioni, aggregare consensi, stabilire alleanze. Occorre vigore intellettuale nell'interpretare bisogni e sentimenti, e capacità di costruire intorno a essi programmi, progetti, preparandosi a gestirli.*

*In questo senso si deve concretizzare anche il ruolo delle professioni italiane e quello dell'ingegneria in particolare.*

**INCHIESTA**

**Non è tutto rose e fiori, però**

Un Decreto che segna un "cambio di passo significativo, nonostante alcune iniziali difficoltà interpretative". La pensa così **Gabriele Buia, Presidente di Ance**, l'Associazione nazionale costruttori edili. Secondo Buia: "La prima impostazione del Decreto ci aveva lasciati totalmente insoddisfatti. Poi, grazie a una costante interlocuzione con il Mite, siamo riusciti a ottenere delle modifiche importanti". In sostanza si è passati da "costi omnnicomprensivi, che avrebbero rappresentato una mina vagante per ogni cantiere, a costi massimi unitari dei beni utilizzati negli interventi, coerentemente con quanto richiesto dalla Legge di Bilancio 2022". Non è tutto rose e fiori, però. Per Buia permane "il problema del continuo mutamento delle regole in corsa, per un settore come il nostro che ha necessità di un quadro stabile di norme per programmare le attività e portare a termine i lavori. Una seconda criticità è la ridondanza delle verifiche. Non bisogna dimenticare, infatti, che il Superbonus è stato concepito con regole chiare che hanno impedito i casi di truffe e malversazioni che si sono veri-

ficati per altri bonus fiscali privi di minime regole di controllo. In particolare, oltre ai valori massimi di spesa ammissibile a detrazione, era previsto già l'intervento di un tecnico che asseverasse la congruità delle spese sostenute sulla base dei valori riportati nei prezari dell'edilizia. Introdurre una nuova, ulteriore verifica dei costi dei soli beni non fa che aggiungere una nuova incombenza di cui, francamente, non si sentiva la necessità".

**“Introdurre una nuova, ulteriore verifica dei costi dei soli beni non fa che aggiungere una nuova incombenza di cui, francamente, non si sentiva la necessità”**



**Gabriele Buia, Presidente Ance**



**Così non si poteva andare avanti**

La parola ai professionisti. A coloro che quotidianamente sul campo hanno a che fare con stazioni appaltanti, fornitori, ristrutturazioni, costi dei materiali e dell'energia alle stelle. E poi preventivi da far rispettare, budget da mantenere e rispondere alle esigenze della committenza. Come fa **Guerino Cilli, Ceo di ImprendiRoma Srl**, azienda specializzata nella rigenerazione urbana e ristrutturazione di organismi edilizi destinati a spazi pubblici e commerciali, abitazioni, uffici e condomini. "Tra le nostre attività anche l'efficientamento energetico, grazie al Superbonus 110 - spiega l'ingegner Cilli -. Ebbene, devo dire che da tempo esiste un allineamento dei fornitori e delle imprese ai nuovi prezzi e prezari, proprio per cercare di ovviare alla crisi e alle frodi che si sono perpetrate in ambito edilizio. Ecco perché giudico in maniera positiva il Decreto Prezzi: il Mite ha fissato un tetto dei costi massimi al quale fare riferimento. Per tutti". Un provvedimento legislativo necessario "per ristabilire dei prezzi congrui e senza eccessi. Lo dico da imprenditore. Specialmente con il bonus facciate, spesso le aziende raddoppiavano i prezzi delle loro prestazioni".



**Guerino Cilli, Ceo di ImprendiRoma Srl**

Un percorso a "cascata" che poi coinvolgeva tutti i protagonisti della produzione: "Dai fornitori sino alle imprese, i costi lievitavano sempre di più. Il risultato? Noi aziende vedevamo la marginalità ridursi sempre di più. Così non si poteva andare avanti, effettivamente molte realtà produttive, soprattutto quelle più piccole e deboli, con meno professionalità e competenze, sono fallite o hanno subito perdite notevoli". "L'Allegato A del Decreto Prezziari - conclude Guerino Cilli - ha il merito di aver frenato questa logica irragionevole, con uno scarto eccessivo tra prezzo alla fonte e prezzo finale".

**“Noi aziende vedevamo la marginalità ridursi sempre di più. Così non si poteva andare avanti [...] L'Allegato A del Decreto Prezziari ha il merito di aver frenato questa logica irragionevole, con uno scarto eccessivo tra prezzo alla fonte e prezzo finale”**

**È passato un messaggio fuorviante**

Tutto verte intorno all'Allegato A del "Decreto Prezzi (D.M. 14/02/2022, n. 75)", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 63 del 16 marzo 2022 ed entrato in vigore lo scorso 15 aprile. Il punto di vista è quello di un professionista, **Agostino Bruni**, titolare di uno studio associato di ingegneria e architettura e specializzato in efficientamento energetico. "A dir la verità, l'introduzione dell'Allegato A, a noi professionisti che lavoriamo quotidianamente sul campo, non ha cambiato praticamente nulla. Gli interventi legati al Superbonus sono regolamentati dai prezari regionali e da quello DEI: i nostri riferimenti sono questi". Ecco perché, semmai, l'effetto dell'Allegato A è di "complicare calcoli e computi di per sé già difficili - aggiunge Agostini -. Un esempio? L'Allegato non comprende la posa in opera, quindi prevede ragionamenti differenti e



**Agostino Bruni, Architetto libero professionista**

**“L'errore di fondo è pensare che gli interventi usufruendo del Superbonus siano tutti gratis. Non è vero: a corredo dei lavori manutentivi, infatti, vi sono attività legate alla manutenzione ordinaria che non rientrano nel regime agevolativo introdotto. È passato un messaggio fuorviante che spesso causa problemi con il committente”**

scorpori che spesso comportano errori e perdite di tempo". Anche perché "mischiare i due documenti è un errore, visto che i prezari già in vigore comprendono tutti gli elementi necessari di cui noi professionisti abbiamo bisogno". Un dato a conferma di quanto afferma l'architetto Bruni: "Nel 2021 con la mia impresa abbiamo eseguito 120 studi di fattibilità e 30 progetti esecutivi. Ebbene, solo nell'1% dei casi possiamo far riferimento all'Allegato A".

Rischi di calcoli sbagliati, confusione e possibili tensioni tra professionisti, imprese e utenti finali acuiti anche dal messaggio sbagliato veicolato con il Superbonus. "L'errore di fondo è pensare che gli interventi usufruendo del Superbonus siano tutti gratis - conclude Agostino Bruni -. Non è vero: a corredo dei lavori manutentivi, infatti, vi sono attività legate alla manutenzione ordinaria che non rientrano nel regime agevolativo introdotto. È passato un messaggio fuorviante che spesso causa problemi con il committente".

# Le esportazioni energetiche russe e il conflitto in Ucraina: quali prospettive per Italia e UE?

È possibile guardare con fiducia al futuro pensando alla decarbonizzazione?

DI ANTONIO GALLORO\*

La guerra di Putin contro l'Ucraina ha scosso l'Unione Europea e "avrà severe conseguenze economiche per l'Europa, avendo colpito quando la ripresa dalla pandemia era ancora incompleta", come afferma il Fondo Monetario Internazionale, sottolineando che con la guerra "sono emersi nuovi rischi". Quello più preoccupante è un repentino stop dei flussi di energia dalla Russia, che causerebbe significative perdite per molte economie.

L'Italia e altre principali economie europee "cresceranno appena, se non addirittura vedranno una contrazione, nel 2022" con i prossimi trimestri che vanno verso una crescita zero a causa della guerra in Ucraina. I dati del PIL, tuttavia, risentono positivamente "della forte spinta ereditata dal 2021", ha detto Alfred Kammer, Direttore del dipartimento europeo del Fondo Monetario Internazionale, il quale ha aggiunto che, nel caso di un embargo totale al gas russo, lo scenario d'impatto del FMI prevede un -3% di PIL in Europa, più forte per i Paesi maggiormente dipendenti dall'energia russa. Quanto al rischio di un embargo totale all'energia fornita dalla Russia "non è un rischio di fronte al quale starsene alla finestra", ha detto Kammer. "Si può agire ora, e lo stiamo vedendo da alcuni Paesi, inclusa l'Italia: guardando a fonti alternative d'energia, e l'Italia ha fatto passi in quella direzione, agendo sulla domanda" con sostegni pubblici o raccomandazioni sull'uso dell'energia, e dotandosi di "piani di contingenza, in modo tale che se quella situazione si verificasse ci sia un programma per limitare l'impatto sull'economia". Le implicazioni della guerra in Ucraina, pertanto, saranno di lunga durata in numerosi Paesi, ma in termini di sicurezza energetica si sta imprimendo una forte accelerazione sulla strategia di diversificazione energetica dell'UE.

## CAMBIO DI PARADIGMA

L'invasione russa ha drasticamente cambiato il paradigma energetico europeo. Diversificare le forniture energetiche dalla Russia è un mezzo per stringere un coppia economico intorno a Putin, nel tentativo di privare il Cremlino di miliardi di euro in entrate energetiche, dato che la Russia continua a esportare petrolio, gas e carbone verso l'UE a prezzi molto alti. In questo scenario internazionale, rivolgendo l'attenzione, in particolare, al contesto italiano, è fondamentale porre l'accento sull'ambizioso piano strategico di Eni per il triennio 2022-2025. L'amministratore delegato Claudio Descalzi ha presentato alla comu-



nità finanziaria cosa intende fare la multinazionale italiana dell'energia nei prossimi tre anni: garantire la sicurezza e la sostenibilità del sistema energetico mantenendo il focus sulla transizione equa e sulla creazione di valore per gli stakeholder, ovvero, garantire ai propri clienti sicurezza energetica e riduzione delle emissioni attraverso un approccio distintivo composto da tecnologie proprietarie, nuovi modelli di business e alleanze con gli stakeholder. Questo è il punto centrale del piano strategico per i prossimi tre anni di Eni. La multinazionale italiana dell'energia si è impegnata anche ad accelerare il percorso verso le zero emissioni nette, ad assicurare le forniture di gas e a sviluppare un business per la mobilità sostenibile che combini biocarburanti e stazioni di servizio. "La guerra in Ucraina ci sta costringendo a vedere il mondo in modo diverso da come lo conoscevamo. Si tratta di una tragedia umanitaria, che ha generato nuove minacce alla sicurezza energetica e alla quale dobbiamo fare fronte senza abbandonare le nostre ambizioni per una transizione energetica equa", ha spiegato alla comunità finanziaria l'amministratore delegato Claudio Descalzi. "La nostra risposta immediata alla crisi attuale è stata quella di ricorrere alle nostre alleanze consolidate con i Paesi produttori per reperire fonti sostitutive di energia da destinare alle necessità europee. Siamo in grado di rendere disponibili sul mercato oltre 14 TCF (trillion cubic feet) di risorse addizionali di gas nel breve e medio termine" ha spiegato l'AD di Eni. Descalzi supporta decisamente la decisione di accelerare il percorso Eni verso lo zero emissioni nette e, a tal proposito, ha promesso nello specifico un taglio del 35% delle emissioni Scope 1, 2 e 3 (Scope 1: emissioni dirette generate dall'azienda, la cui fonte è di proprietà o controllata dall'azienda; Scope 2: emissioni indirette generate dall'energia acquistata e consumata dalla società; Scope 3: tutte le altre emissioni indirette che vengono generate dalla catena del

valore dell'azienda) entro il 2030, e dell'80% entro il 2040 rispetto al 2018. Nei prossimi dieci anni Eni, altresì, auspica lo sviluppo del primo impianto commerciale relativo alla Fusione Magnetica, che aprirà potenzialmente la strada ad una fonte illimitata di energia pulita e sicura.

Inoltre, per velocizzare la transizione e rivolgere un'offerta migliore ai clienti, Eni ha creato una serie di società satelliti dedicate, che si affidano alle tecnologie proprietarie di Eni, ai suoi efficienti modelli operativi e alle forti alleanze con gli stakeholder. La creazione di Plenitude, Vår

Energi, Azule (la joint venture Eni-BP in Angola) e la recente quotazione di Energy One (la prima SPAC - Special Purpose Acquisition Company, veicolo di investimento, costituito da un team di promotori, al fine di raccogliere capitali sul mercato attraverso la quotazione in Borsa - quotata a Londra e focalizzata sulla transizione energetica) evidenziano l'impegno di Eni ad attrarre nuovi investimenti e definire il giusto equilibrio tra allocazione delle risorse e loro rendimento. Per concludere, con queste premesse è possibile guardare al futuro con speranza, auspicando che la crisi di oggi possa produrre una potente spinta alla transizione energetica, con un forte impegno italiano ed europeo verso la decarbonizzazione.

\*COORDINATORE COMMISSIONE GIOVANI E DELEGATO NETWORK ORDINE INGEGNERI VIBO VALENTIA

**Sismicad**  
Tante funzionalità un unico software

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



## È TEMPO DI APPALTI



# Un peso gravoso da portare

*Il percorso avviato è di rivisitazione complessiva del Codice dei Contratti, la riscrittura sarà di tipo essenziale nel tentativo di ripristinare la normativa primaria*

DI VIVIANA CARAVAGGI VIVIAN\*

**Non c'è ancora** un assetto strutturale del nuovo Codice dei Contratti; il Disegno di Legge che reca una delega al Governo attualmente è all'esame della Camera (Disegno Legge n. 3514); il percorso di rielaborazione da parte del Consiglio di Stato, fortemente voluto da Draghi in luogo dell'art.14 del Regio Decreto 1054/1924, arriverà a concludersi definitivamente nel giugno 2023 con l'entrare in vigore di tutte le leggi, regolamenti e provvedimenti attuativi che revisioneranno il sistema degli appalti.

Affidando di fatto la riscrittura del codice al C.d.S., organo di consulenza giuridico-amministrativa dello Stato – che invece dovrebbe mantenere una condizione di separazione e indipendenza dall'organo esecutivo – si ha la sensazione che il governo veda il proprio ruolo, in materia di appalti, come un peso gravoso da portare.

La riforma degli appalti verrà varata con un "impianto normativo volto ad adeguare la normativa al diritto europeo e a razionalizzare, riordinare e semplificare la disciplina dei contratti pubblici", come si legge nel Dossier del 23 marzo 2022 pubblicato dal Servizio studi del Senato e della Camera.

### "PAURA DELLA FIRMA"

Da quanto finora emerso, afferriamo che il percorso avviato è di rivisitazione complessiva del Codice dei Contratti, la riscrittura sarà di tipo essenziale, con l'intento di ridurre drasticamente le norme vigenti in materia, nel tentativo di ripristinare la normativa primaria.

Ci auguriamo che il futuro impianto normativo sia rivolto al "fare" piuttosto che al "non fare", cercando di evitare norme che per loro natura siano di contrattura ai procedimenti, tanto da evitare la cosiddetta "paura della firma".

Con il PNRR il Governo si è assunto l'impegno di attuare la riforma dei

contratti pubblici, secondo un programma di compimento con norme parallele, transitorie e a scadenza, alcune delle quali troveranno sede nell'attuale Codice, mentre altre hanno fissato come data limite giugno 2023, coincidente proprio con l'emanazione del nuovo Codice. Si tratta, quindi, di una riscrittura di un Codice che sia adeguato ai livelli di regolarità minimi, richiesti dalle Direttive Europee, ripartendo dalla qualifica delle stazioni appaltanti, tenendo in considerazione la specificità dei contratti dei lavori, distinguendoli da quelli del Settore dei Servizi e Forniture e da quelli dei Servizi di architetture e ingegneria. Ripartendo dalla concorrenzialità, attivando azioni concrete a sostegno delle piccole e medie imprese in coerenza con lo Small Business Act (iniziativa comunitaria a favore delle PMI).

Favorendo la realizzazione per lo sviluppo sostenibile attraverso procedure semplificate per la realizzazione di investimenti verdi e digitali nel perseguimento degli obiettivi adottati dall'Assemblea dell'ONU Agenda 2030, nel tentativo di aumentare il grado di eco-sostenibilità degli appalti.

Consolidando i criteri ambientali minimi (CAM) che vanno obbligatoriamente rispettati ma differenziandoli per tipologie ed importi di intervento, sapendo che ad oggi l'applicazione dei CAM negli appalti non ha funzionato in maniera efficace, probabilmente dovuto ad un sistema paralizzato e costituito da soli tomi di carta scritta.

Riducendo i tempi relativi alle procedure di gara, anche se i tempi, in questo momento, sono ridotti ai minimi termini oltre i quali, il Legislatore, sa bene che non poter andare, mentre è fondamentale concentrarsi sulla digitalizzazione relativa alle verifiche degli operatori economici, funzionalizzando le Banche dati Nazionali.

Ci aspettiamo una modifica in materia di programmazione con l'isti-

tuto del dibattito pubblico e forse dovremmo aspettarci anche modifiche ai documenti di programmazione come il programma per come siamo abituati, e ancora uno snellimento delle procedure di verifica e validazione dei progetti. Tanti sono i ritocchi che dovranno intervenire nell'impianto originario del Codice in adeguamento alle Direttive Europee, ai principi giurisprudenziali espressi e soprattutto nel rispetto dell'andamento del mercato.

Soffermandoci su quest'ultimo tema, proprio per tentare di dirimere la forte accelerazione impressa sul mercato ai prezzi dei materiali, iniziata con una forte riattivazione della domanda post pandemica e proseguita con il conflitto bellico in atto, nel testo del DdL Delega alla Camera è stato introdotto l'obbligo per le Stazioni appaltanti di inserire nei bandi, negli avvisi, e inviti la revisione dei prezzi al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva e non prevedibile. Con delibera n. 154 del 16 marzo 2022, l'ANAC ha recepito le norme previste con il decreto Sostegni-ter per far fronte all'aumento dei prezzi, aggiornando il Bando tipo n. 1 con l'inserimento al punto 3.3) della revisione di cui all'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo del Codice dei contratti pubblici.

Le problematiche insorte derivano dalla riattivazione della domanda di materiali che associata alla mancanza di reperire le materie prime oltre che all'aumento dei prezzi di gas ed energia elettrica stanno condizionano la produzione e i trasporti e quindi l'andamento del mercato.

### MA QUALI SONO I RIMEDI MESSI IN ATTO DAL GOVERNO?

Il governo, attraverso Decreti in materia di compensazione, ha introdotto una disciplina per ripianare e ridurre gli effetti del rincaro dei materiali. Sono stati emanati di seguito il D.L. Sostegni-bis n.73 del maggio 2021 riferito agli incrementi del primo semestre 2021, la legge di

Bilancio 2022 che estende la compensazione al secondo semestre 2021 per arrivare con il D.L. Sostegni-ter n.4/2022 a incrementare il fondo dello Stato per il primo semestre 2022 e D.L. n.17 del 1 marzo 2022 sui contenimenti del costo dell'energia, Decreto del 05/04/2022 modalità di utilizzo del fondo, D.L. 36/2022 ulteriori misure e il Decreto "Aiuti" n. 50 del 17/05/2022.

Le norme fino a qui diffuse vengono annunciate come un ritorno della "revisione prezzi", tuttavia risulta essere solo un meccanismo compensativo, dove il costo del prodotto viene revisionato con un indice numerico e gli scostamenti dei valori di mercato sono eccessivamente distanti dalla realtà, vista la volatilità dei prezzi e che per fortuna non si applica per l'anno 2022, neanche per gli accordi quadro.

L'art. 29 del Sostegni-ter presenta dei margini di manovra per far fronte alle ricadute economiche negative del rincaro dei materiali, quali la revisione dei prezzi negli Accordi quadro di lavori già aggiudicati, potendo le S.A. utilizzare le risultanze dei prezzari regionali aggiornati. Oggi è importante introdurre liquidità per sanare i contratti che sono stati aggiudicati, per tanto il D.L. n. 50/2022 ha introdotto per i lavori aggiudicati alla data del 31 dicembre 2021 una deroga ai contratti per la sola annualità 2022, disponendo che i SAL emessi dai Direttori Lavori devono essere adeguati con i Prezzari Regionali se aggiornati ovvero incrementati del 20%. Era evidente che c'era una certa irragionevolezza nei meccanismi di compensazione, sia per le S.A. dovuti alle ingenti somme da mettere in campo gravanti sulle casse pubbliche, sia per le imprese dipendenti da errati metodi di rivelazione dei prezzi inferiori a quelli reali di mercato, che potevano portare certamente a un blocco dei contratti pubblici e quindi del mercato. Certo siamo ancora lontani da trovare un intervento risolutivo adeguato, il

legislatore sa bene che ottenere una soluzione definitiva non è facile.

Oggi si stanno verificando situazioni in cui le imprese formulano istanza per eccessiva onerosità finalizzata al riequilibrio del contratto, e dove le S.A. non hanno motivazioni oggettive per risolvere la situazione se non con l'applicazione di norme governative. L'obiettivo comune però è quello di realizzare l'opera, di fatti le autorità hanno dichiarato timidamente con il D.L. "Aiuti" che i prezzi sono inadeguati considerato che il problema non riguarda un singolo cantiere ma è una situazione generalizzata che coinvolge non solo le imprese ma anche per i professionisti. Vale la pena ricordare che per i lavori in corso, non vanno aggiornati solo i prezzi dei relativi SAL, ma vanno aggiornate anche le parcelle dei professionisti che operano nell'esecuzione del contratto quali: D.L., Direttori operativi, ispettori di cantiere, Coordinatori per la sicurezza, etc.

Tale interpretazione era stata affrontata anche dall'ANAC con una nota di risposta a Confindustria, in cui riteneva indispensabile un intervento normativo per riportare in equità le condizioni contrattuali.

Nel pesare il danno per le S.A. relativo al mancato raggiungimento degli obiettivi, è possibile attuare istituti che permettano di attenuare le criticità fino ad ora riscontrate.

Certamente, l'inserimento della vera revisione prezzi nei termini che conosciamo (costi manodopera, trasporti, noli, prodotto, etc.) nei capitolati nuovi prestazionali oltre che un aggiornamento repentino dei prezzari regionali, entro il 31 luglio 2022, come stabilito nel Decreto "Aiuti", potrebbe consentire di mettere in gara progetti con prezzi congrui e sanare parte di quelli in corso. Altro istituto che potrebbe garantire la risoluzione di queste problematiche e consentire, il proseguimento dell'appalto è l'attivazione al Collegio Consultivo Tecnico. Tale istituto forte delle ultime linee guida emanate (Decreto Mins. n. 12 del 17 gennaio 2022) può operare anche come lodo contrattuale. In alternativa resta la risoluzione del contratto con aggravio dei problemi per tutti noi, rischiando di non portare a compimento neanche le opere previste con il PNRR.

Nel frattempo, la delegazione della Commissione Europea in seno alla valutazione delle riforme normative del PNRR ha apprezzato il lavoro svolto dall'Italia in riferimento agli obiettivi, versando la prima rata da 21 miliardi di euro.

Non ci resta che attendere che le autorevoli voci della giustizia dell'amministrativa pubblica riscrivano il Codice dei contratti con una logica unitaria, coerente e nella strada della semplificazione oltre che auspicare un intervento immediato strategico del legislatore che riesca a risolvere l'impasse del caro materiale in cui si stanno trovando le pubbliche amministrazioni e tutti gli addetti ai lavori.

\*RESP. U.O. GRANDI OPERE DI RIQUALIFICAZIONE DEL COMUNE DI ANCONA

## La scomparsa di Patò

Da Camilleri a Sciascia: microetica e macroetica in tempi di guerra

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

**S**iete ormai abituati alle mie imbarazzanti scorribande su queste pagine per meravigliarvi ancora. Onestà intellettuale avrebbe voluto che andassi subito al dunque già nel titolo, parlando espressamente della vera "scomparsa" che mi interessava raccontarvi. Ma sapete che amo i percorsi tortuosi, che servono a scoraggiare i più distratti e ad attrarre i più coraggiosi, come faccio ormai da tempo nelle mie lezioni di Etica e deontologia professionale, sia nei webinar sia in un tentativo poco più che embrionale di corso strutturato all'Università di Padova.

Ma la stessa onestà intellettuale mi avrebbe imposto di tacere per una sorta di conflitto di interessi, ancorché solo sentimentale o intellettuale, perché il tema e il nome muovono in me suggestioni mai sopite, che fanno parte di sentimenti, di sensazioni, di suoni che mi accompagnano fin dall'infanzia.

Intanto il cognome, che mi è caro più di ogni altro, assieme a quella "j" che la furia iconoclasta dei segni stranieri da parte del regime non è riuscita a scalfire: Majorana è il cognome di mia madre e della sua famiglia, e già questo basterebbe a mettermi in imbarazzo di fronte ai puristi della indipendenza di giudizio. Persino il professore che ospita il mio corso sperimentale all'Istituto di Ingegneria Civile Edile e Ambientale di Padova si chiama così; perciò, bando all'onestà intellettuale e andiamo avanti!

### LA SCOMPARSA DI MAJORANA

Per me che vivo in un universo parallelo, in cui avrei fatto meglio a fare il bibliotecario (come ho scritto di recente a un amico d'antica data), Ettore Majorana è anche, se non soprattutto, quello della "scomparsa" che Leonardo Sciascia ha reso indimenticabile come solo la buona letteratura sa fare. Camilleri anni dopo, raccontando di un'altra mirabile "scomparsa", quella del ragioniere Antonio Patò avvenuta durante la recita del Mortorio, introdurrà il dilemma "scomparsa o sparizione? Morto o vivo?".

L'accostamento è solo apparentemente irriverente, perché un libro è un libro, e quello di Camilleri riprende una citazione di Sciascia che ne riferisce a mo' di proverbio nel romanzo "A ciascuno il suo", in una dialettica a distanza tra siciliani che è la quintessenza del nostro essere in qualche modo "nazione nella nazione".

E qui le cose si fanno più difficili da dipanare, perché da un lato ci sono i libri, che sono un universo simmetrico al nostro ma non per questo meno vivo e reale, e



La locandina del film *La scomparsa di Patò*, tratto dall'omonimo romanzo di Andrea Camilleri, regista Rocco Mortelliti, 2012.

dall'altro vite vissute sull'orlo dell'irrealtà e del fantastico, non sempre immediatamente riconosciuti o piacevoli.

E nel mondo dei libri, per me Sciascia occupa a sua volta un posto speciale, perché lo scrittore di Racalmuto ha avuto in gioventù una lunga frequentazione nissena con i miei genitori per motivi di studio e di lavoro e per essere nato proprio a mezzo fra i due (1921).

### COUP DE THÉÂTRE

Ma torniamo alla scomparsa di Majorana. Il libro di Sciascia apre mirabilmente a un tema fondamentale anche per la nostra ca-

tegoria, che è quello etico.

E qui è doveroso il colpo di scena. Leggendo il libro di Sciascia e la biografia dello scienziato apprendiamo che Majorana aveva praticamente completato gli studi di Ingegneria e solo alla vigilia della laurea aveva deciso di passare alla facoltà di Fisica, grazie a un colloquio quasi surreale con il professore Fermi, contraddistinto da una strana inversione del rapporto discente-maestro.

Un (quasi) Ingegnere che diventa fisico nell'arco di poco tempo, per quanto geniale, è anch'esso il simbolo di quella unitarietà nella complessità che la scien-



— “Sapere riconoscere e valutare le conseguenze del nostro sapere e del nostro agire coinvolge spesso le nostre vite professionali fino a contaminare e coinvolgere le nostre vite tout court” —

za ha in sé. Tutto ciò che la fisica, la chimica e le altre scienze concepiscono e sperimentano in teoria, sono gli ingegneri ad applicarlo a trasformarlo in fattualità, in atti e fatti concreti e utilizzabili.

### I RAGAZZI DI VIA PANISPERNA

Via Panisperna è una strada romana dove ebbe sede l'Istituto di Fisica dell'Università di Roma, in un edificio davanti a cui passiamo ancora di tempo in tempo con un misto di ammirazione e timore nelle nostre visite romane da "ingegneri". In quell'edificio, divenuto simbolico, i ragazzi guidati da Enrico Fermi (e qualcuno di essi, come Amaldi, è stato anche nostro maestro, per quanto indiretto, avendo studiato sui suoi trattati), ponendo le basi della moderna fisica nucleare, hanno contribuito a costruire nel bene e nel male la civiltà contemporanea, quella che ci ha accompagnati a cavallo della seconda guerra mondiale, attraverso la guerra fredda, fino a quella "calda" dei nostri giorni, improvvisamente calata a ricordarci chi siamo e da dove veniamo, con i suoi fantasmi poco ectoplasmatici.

Majorana fu probabilmente il meno costante dei membri del gruppo di fisici romani, ma il suo apporto teorico è ben riassunto da questa frase di Fermi: "Al mondo ci sono varie categorie di scienziati; gente di secondo e terzo rango, che fan del loro meglio ma non vanno molto lontano. C'è anche gente di primo rango, che arriva a scoperte di grande importanza, fondamentali per lo sviluppo della scienza. Ma poi ci sono i geni, come Galileo e Newton. Ebbene, Ettore era uno di quelli".

I ragazzi di via Panisperna sono quasi il nome collettivo di quei ragazzi che le leggi razziali (troppo spesso sottovalutate) hanno disperso e che in America hanno vissuto, assieme ai loro colleghi d'oltremontana, uno dei drammi esistenziali più forti e travagliati della storia dell'uomo.

### I FISICI HANNO CONOSCIUTO IL PECCATO

Il dramma psicologico ed etico che Sciascia attribuisce in maniera puntuale e circostanziata a Ettore Majorana è raccontato storicamente dalla vicenda umana di Robert Oppenheimer, lo scienziato che più di ogni altro ha mostrato le contraddizioni laceranti dell'uomo di scienza di

fronte all'impiego bellico dell'energia nucleare.

Per cui storia reale e virtuale, realtà e libri, spesso si incontrano mirabilmente e l'una giustifica e rende concreta l'altra.

"I fisici hanno conosciuto il peccato" è forse la frase più iconica di Oppenheimer, tormentato dagli effetti devastanti che l'energia prodotta dall'atomo aveva dimostrato, e che gli valse l'ostracismo e l'accusa di comunista nell'America maccartista. E a questa frase io aggiungo spesso una domanda non meno pressante: "e gli Ingegneri?".

Un dramma etico e psicologico che, con minore o diversa intensità, lo scienziato di oggi (ma anche l'ingegnere, che spesso dimentica di esserlo a dispetto dei suoi studi) deve imparare a riconoscere e dipanare nei diversi contesti in cui è chiamato a operare, si chiamino tutela dell'ambiente, del paesaggio, della salute, della sicurezza o, ancora, di contrasto all'illegalità.

Sapere riconoscere e valutare le conseguenze del nostro sapere e del nostro agire coinvolge spesso le nostre vite professionali fino a contaminare e coinvolgere le nostre vite tout court. La sicurezza nei cantieri da una parte, e la sicurezza ambientale dall'altro (particolare o universale non fa differenza nel medio e lungo periodo), sono solo i due estremi di un unico grande tema etico, declinato in una forma sempre più ampia se procediamo dal semplice al complesso. E parlando di ingegneri e di professione, a volte il mondo etereo e impalpabile dell'etica invade inevitabilmente il mondo concreto della deontologia.

### IL BUON SENSO

Sottrarsi ai propri (e altrui) dilemmi etici è forse una soluzione? O non è piuttosto un esempio eclatante di quei meccanismi di disimpegno morale che sovrintendono spesso ai nostri spostamenti di responsabilità? Ovvero è la soluzione estrema a problemi estremi?

Probabilmente anche questo è un dilemma etico, ben più complesso di quelli coraggiosamente affrontati dall'Ordine di Milano e da UNI con le "Prassi di riferimento UNI/PdR 21:2016", ma che può contribuire anch'esso, come estrema frontiera, nello sviluppo della cultura dell'integrità e del ragionamento etico dei professionisti.

Tornando a Majorana, la frase di Enrico Fermi che abbiamo citato prima chiosava così: "Majorana aveva quello che nessun altro al mondo ha; sfortunatamente gli mancava quel che invece è comune trovare negli altri uomini, il semplice buon senso".

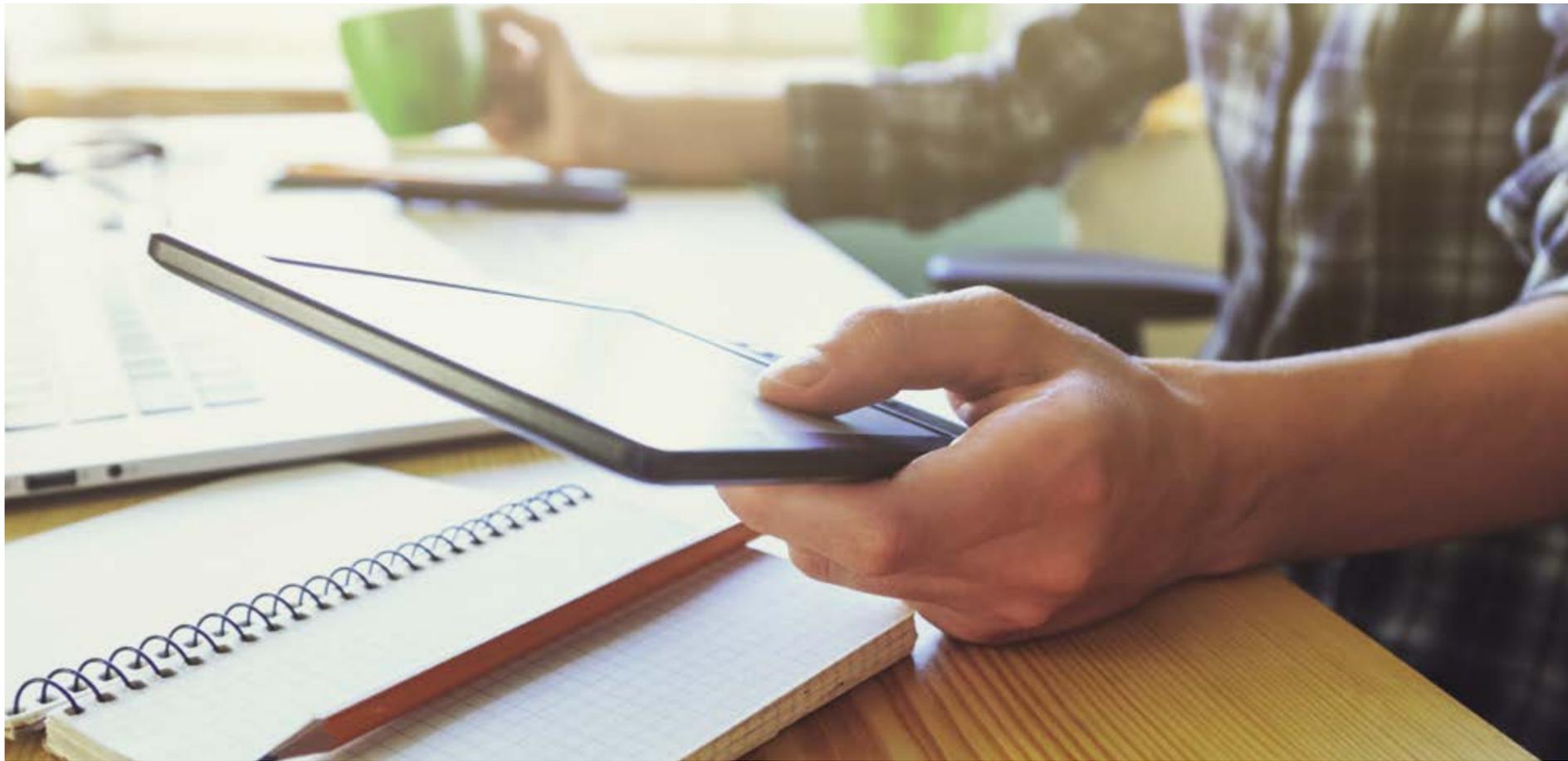
Ma siamo sicuri che il buon senso corrisponda sempre al senso comune?

## SICUREZZA



# Non confondiamo il telelavoro con il lavoro agile

Qual è la situazione a un anno dalla pubblicazione delle linee di indirizzo per la gestione dei rischi?



DI STEFANO BERGAGNIN\* E SERENELLA CORBETTA\*\*

Il numero di lavoratori in modalità a distanza, a causa della pandemia Covid-19 è aumentato da 0.57 milioni del 2019 a punte di 8 milioni, scendendo a 5.35 milioni durante le successive fasi pandemiche (fonte: **Centro Studi Assolombarda**). Lo *“smart working emergenziale”* è stato prorogato al 30/06/2022, ma ancora una volta le informazioni diffuse dai media, e purtroppo da fonti ministeriali, classificano *smart working* tutte le modalità di lavoro a distanza, generando notevole confusione. **La maggior parte dei lavoratori a distanza operano infatti in modalità telelavoro** che ha caratteristiche diverse dal lavoro agile, come evidenziato nelle **“Linee di indirizzo per la gestione dei rischi in modalità smart working”** pubblicate in aprile 2021 e frutto del lavoro del GTT10 del GdL “sicurezza” del CNI.

## FACCIAMO CHIAREZZA

Gli articoli 18-24 del Capo II della Legge 22 maggio 2017 n.81 *“Misure per la tutela del lavoro autonomo non imprenditoriale e misure volte a favorire l'articolazione flessibile nei tempi e nei luoghi del lavoro subordinato”*, costituiscono il primo riferimento normativo al lavoro agile. Tuttavia, per gli ingegneri che si occupano di sicurezza è importante riconoscere le diverse modalità di lavoro a distanza prima di approfondire elementi utili a valutare i rischi collegati a questo nuovo modo di lavorare. Carat-

teristiche del lavoro agile definito dalla Legge 81/2017 sono flessibilità e autonomia del lavoratore nella scelta degli spazi e degli orari, e disponibilità di idonei strumenti da utilizzare. Il principale aspetto che lo differenzia dal telelavoro è invece la condivisione azienda-lavoratore degli obiettivi da raggiungere, a cui deve essere legata la prestazione.

La delocalizzazione dei lavoratori ha generato una spinta verso l'acquisizione/affinamento di competenze digitali indispensabili e il ricorso a tecnologie di nuova generazione che permettano di conservare competitività e continuità operativa. Ma se l'evoluzione della tecnica ha tempi rapidi, al contrario gli aggiornamenti della normativa sono più lenti con la conseguente carenza di precisi riferimenti utili alla corretta gestione dei rischi derivanti da variabili sempre più numerose. I canonici vincoli temporali e/o spaziali oggi sono messi in discussione e la commistione sfera lavorativa e dimensione privata è diventata evidente, ma al contempo di difficile approfondimento data l'assenza di strumenti utili per valutare i rischi per la salute e sicurezza a essa connessi, come ad esempio l'identificazione del confine spazio di lavoro-spazio privato (*boundary*).

## UN'ADEGUATA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Le linee di indirizzo CNI approfondiscono contenuti utili per un'adeguata valutazione dei rischi in un contesto di lavoro agile abbandonando le logiche tradizionali, con l'intento di compensare le carenze normative che non forniscono precise indicazioni ma paradossalmente rimangono l'obbligo per il datore di lavoro di valutare tutti i potenziali rischi, nonostante le difficoltà di verifica dell'ambito privato, e di trasmettere al lavoratore un'informativa in merito ad essi con cadenza annuale (art. 22 Legge 81/17). In numerosi Paesi occidentali al contrario è stato introdotto il concetto di “condivisione” degli approfondimenti sui rischi, necessari per i lavoratori agili ma estendibili ai lavoratori a distanza. Le tipologie di rischio mutano costantemente: l'attività da casa non si svolge infatti secondo semplici dinamiche a basso rischio, ma implica criticità psico-fisiche (legate anche a possibili disabilità), interferenziali con la vita domestica, di isolamento sociale rispetto a colleghi e/o superiori, spesso legate ad ambienti diversi dalla postazione lavorativa abituale. Inoltre, non si può trascurare l'ottica di inclusione per garantire efficienza della pre-

stazione lavorativa e tutela della salute e sicurezza. Nelle linee di indirizzo vengono richiamati gli approcci adottati all'estero, dove normative e linee guida hanno introdotto specifiche check-list condivise tra azienda e lavoratori per la corretta individuazione dei rischi in ambiente privato e delle relative misure di prevenzione. Oltre alla trasmissione dell'informativa annuale, il datore di lavoro dovrà essere supportato dal Servizio Prevenzione e Protezione ai sensi del D.Lgs. 81/2008 per valutare i rischi per tutti i dipendenti, anche se in modalità di lavoro agile. Si dovranno valutare non solo gli usuali rischi degli ambienti indoor (ergonomia della postazione, rischio elettrico, di incendio, rumore, illuminazione, microclima, ricambi d'aria, emergenza, etc.) con la difficoltà di indagare lo stato delle cose negli ambienti privati, ma anche i rischi derivanti da rapporti con l'ambiente domestico, dallo stress lavoro-correlato, e da potenziale iper-connessione. L'art.19 comma 1 della Legge 81/17 prevede il diritto alla disconnessione, stabilendo che il datore di lavoro garantisca *“i tempi di riposo del lavoratore nonché le misure tecniche e organizzative necessarie per assicurare la disconnessione del lavoratore dalle strumen-*

*tazioni tecnologiche di lavoro”*, quale garanzia per prevenire i rischi per la salute psicofisica del lavoratore derivanti da eccesso di lavoro, intensificazione dei ritmi derivanti da iperconnessione, dipendenza tecnologica, assenza di tempi di recupero, situazioni di isolamento e in definitiva da una connotazione labile dei confini tra spazi/tempi lavorativi e non lavorativi.

## WORK-LIFE BALANCE E FORMAZIONE

Per il lavoratore agile è indispensabile oggi mantenere una chiara distinzione tra sfera privata e sfera lavorativa (*work-life balance*), non accontentandosi della soppressione dei tempi di spostamento casa/lavoro e dell'autonomia nella gestione del tempo. Le linee di indirizzo evidenziano la disponibilità ancora sottovalutata dell'utilizzo di ambienti di *co-working*, condivisi da più lavoratori agili (anche di diverse aziende), che consentirebbe il superamento di numerose criticità di gestione del rischio che caratterizzano invece il proprio ambiente privato. Gli spazi di *co-working* sono infatti oggetto di specifici contratti tra azienda utilizzatrice e azienda fornitrice di tali locali. Ultimo ma non meno importante aspetto da considerare è la formazione del lavoratore *smart*. Nell'ambito di un'evoluzione rapida è indispensabile generare grande attenzione alla specificità del contesto di riferimento, in questo caso all'organizzazione, alla sua cultura, e al clima che vi si respira.

## LINEE DI INDIRIZZO CNI

Le linee di indirizzo, che a breve saranno oggetto di aggiornamento, sono disponibili, sul sito del CNI, al link <https://www.cni.it/temi/sicurezza/171-archivio-documenti-ed-attivita-svolte/protocolli-d-intesa-e-altri-documenti/3610-linee-di-indirizzo-per-la-gestione-dei-rischi-in-modalita-smart-working-aprile-2021>

La finalità principale della formazione in ambito salute e sicurezza deve orientarsi verso un'accezione più ampia di benessere lavorativo. Sarebbe utile l'emanazione di una norma relativa ad una formazione specifica per i lavoratori agili, per ottenere un miglioramento dei comportamenti di tutti i membri dell'organizzazione aziendale, indipendentemente dal livello di responsabilità, creando consapevolezza di cosa comportano le novità, dei propri limiti e del nuovo contesto. Il tradizionale approccio alla formazione deve essere superato, pur mantenendo l'attenzione all'analisi dei rischi per chi svolge le proprie mansioni usando videotermini presso postazioni impiegate, allargandosi verso nuovi argomenti e modalità. In attesa di novità normative è opportuno dedicare attenzione all'autoformazione e all'apprendimento in contesti informali tradizionali (seminari, convegni, ecc.) o di nuova generazione come webinar, motori di ricerca, video tutorial, etc. L'obiettivo finale della gestione dello *smart working* deve diventare la promozione di conoscenze più approfondite e condivise, stimolando senso di appartenenza ad una comunità e conservando lo spirito di squadra.

\*GDL "SICUREZZA" DEL CNI

\*\*GTT "SMARTWORKING" DEL GDL "SICUREZZA" DEL CNI

## Formazione a distanza: da Cenerentola a regina

DI SIMONE MONOTTI\*

La formazione continua professionale non è certo una novità, anzi; ormai da anni è divenuta il fiore all'occhiello e un motivo di vanto per molti Ordini professionali, che puntano su questo servizio come elemento di spicco per i propri iscritti. Tuttavia, quando l'emergenza pandemica è piombata nelle nostre vite, a partire dal marzo 2020, tutto il sistema ha subito un inevitabile arresto. Per alcuni mesi la formazione ha avuto letteralmente una brusca interruzione, per poi riprendersi però ben presto sotto forma di una nuova modalità: la formazione a distanza. Nel caso specifico del sistema ingegneristico si è avuto inizialmente l'obbligo di eventi sincroni (in diretta), e successivamente vi è stata l'apertura anche a eventi asincroni (registrati).

Per onestà intellettuale è impossibile negare che questo "modus", in realtà già utilizzato con successo presso il mondo universitario e presso soggetti privati in abito di formazione, non ha riscontrato grande appeal. Molti lamentavano la mancanza di un contatto "umano", sia tra colleghi sia tra discenti e docenti. Aspetti certamente concreti e reali che però sono stati superati dalla volontà e anche dalla necessità di proseguire l'iter abituale di aggiornamento. Un grande impulso è venuto ad esempio dalla possibilità concessa di effettuare online anche i corsi di abilitazione e aggiornamento per la prevenzione incendi. Apertura subito cavalcata da molti Ordini, con apprezzamento generale. Ora, terminata la condizione emergenziale dal primo apri-

le 2022, molti Ordini hanno ripreso la classica attività in presenza. Risulta interessante osservare cosa si sta verificando. In molti territori si riscontra una forte inerzia a tornare alla modalità in presenza. Eventi che registravano più di cento presenze, ora ne vedono qualche decina. Nel caso dell'Ordine di Terni, ad esempio, che ha subito apprezzato la modalità online, essendo a titolo esemplificativo il primo in Italia a organizzare un corso di abilitazione sulla prevenzione incendi da 120 ore online, il calo di presenza per le attività dal vivo è di circa il 60%. Al contrario gli eventi online mantengono un costante "sold out". Senza tirare in ballo l'eventuale possibile timore residuo di contagio, appare più probabile, dopo due anni, una maggiore maturità e consapevolezza dei vantaggi della formazione a distanza. Oltre alle evidenti facilitazioni di frequentazione, anche nel caso di eventi in altri territori senza limiti di distanza, a emergere è stata la maggiore facilità di instaurare sinergie di collaborazione tra Ordini di territori diversi, limitando comunque di molto le spese per trasferte e logistica. È evidente che la tradizionale formazione in presenza

resterà un caposaldo irrinunciabile, con la fondamentale e vincente possibilità di contatto e confronto diretto tra partecipanti.

Allo stesso tempo però è innegabile che ormai la formazione a distanza abbia superato il ruolo iniziale di "Cenerentola" avendo ormai assunto quello di "regina". Probabilmente l'ideale sarà dare sempre maggiore spazio alla così detta modalità "mista", così da permettere l'intersezione o meglio il mettere a sistema tra i vantaggi di entrambe le modalità, lasciando ai discenti la possibilità di scelta.



Diventa esperto nell'uso delle risorse energetiche, una delle figure professionali più richieste da aziende e pubbliche amministrazioni.

CORSO ON LINE

## EGE ESPERTO IN GESTIONE DELL'ENERGIA

Usa il coupon PROMOEGE per usufruire dello sconto

~~144~~  
120€

IL PREZZO  
PIÙ BASSO  
D'ITALIA

**RINA** RICONOSCIUTO PER L'ITER  
DI CERTIFICAZIONE EGE

Il corso ti prepara all'esame di certificazione RINA, per l'abilitazione alla professione, che potrai sostenere nelle nostre sedi.

Accademia  
**Davinci**  
Ente di Formazione Nazionale

www.davinciformazione.com  
info@davinciformazione.com  
Tel. 02 40703070

INQUADRA IL QR-CODE  
E SCOPRI DI PIÙ SUL CORSO



CORSO  
ACCREDITATO  
AL CNI



CREDITI  
FORMATIVI PER  
INGEGNERI:  
23 CFP



DURATA  
DEL CORSO:  
23 ORE

GOVERNO E TERRITORI

# 1000 Esperti PNRR: i primi 3 mesi del cammino per la Ripresa del Paese

*Tante le criticità affrontate dalle dinamiche dei vari territori al funzionamento della PA. Ora però è necessaria una sintesi metodologica*

**GLORIA CHINDAMO\***

Sono ormai trascorsi i primi mesi di lavoro sul campo dei 1000 esperti impegnati nell'assistenza tecnica a livello centrale e locale prevista dal PNRR ed è giunto il momento di tirare le somme per capire cosa è accaduto in questo primo trimestre.

Ciò che emerge è una situazione abbastanza eterogenea sia sull'interpretazione che sull'applicazione della misura e sui parametri recepiti che cambiano di regione in regione.

Nella maggior parte dei casi, il supporto degli esperti è stato attivato o è in via di attivazione esclusivamente sulle procedure complesse individuate dal piano territoriale di riferimento, mentre in altri, non si esclude il supporto ai bandi PNRR e in alcuni territori, pare vengano ammessi anche affiancamenti a vario titolo presso gli enti richiedenti nonostante apparentemente non siano in linea con la misura.

La situazione generale sta creando disorientamento tra gli esperti che abituati, per la maggior parte, al mondo privato, entrano con difficoltà nella farraginoso macchina pubblica, tentando di tenere ben salda la volontà di apportare quell'innovazione, che il Dipartimento di Funzione Pubblica ha faticosamente cercato di iniettare nella macchina pubblica.

Forse è da qui che misureremo la "resilienza" richiamata dal Piano, nella speranza che tanto impegno non venga vanificato attraverso il filtro delle strette maglie della Pubblica Amministrazione per la quale non è semplice accogliere sostanziali proposte di ammodernamento del sistema.

**COME FUNZIONA**

Questa nuova impostazione voluta dal Governo centrale, per ogni regione o provincia autonoma, vede da una parte gli esperti in varie discipline e i loro *project manager* con funzione di coordinamento e dall'altra gli uffici regionali, che solo in pochi casi virtuosi, hanno individuato uffici e dirigenti *ad hoc* dedicati all'attuazione del piano. Possiamo vederlo come un nuovo nucleo operativo che in pochi mesi è diventato una costola



aggiunta in affiancamento ai settori regionali preesistenti che li supporta suggerendo nuove proposte di miglioramento, semplificazioni e metodi innovativi di applicazione degli strumenti anche digitali. La situazione però non è semplice come sembra, perché gli uffici centrali non sono ancora completamente a regime e spesso le domande e le richieste di chiarimento fatti dai territori, cadono nel vuoto. Il tempo scorre inesorabile, scadenze e obiettivi fissati sono ormai prossimi e il timore di commettere errori è molto elevato.

In questo clima di incertezza, in cui le regioni si sentono un po' lasciate a se stesse, si perderà probabilmente qualche occasione di vera innovazione, perché quando si rischiano sanzioni la libertà di tentare percorsi innovativi e mai intrapresi è scoraggiata. Inoltre, le proposte degli esperti devono passare attraverso le strette maglie delle abitudini consolidate della Pubblica Amministrazione prima di raggiungere il Dipartimento di Funzione Pubblica e poter apportare innovazione in modo strutturato.

È stato chiesto a ogni regione e provincia autonoma di raggiungere obiettivi specifici, tra cui la raccolta dati "baseline" per fotografare la situazione attuale dei progetti incagliati e in arretrato, di progettare le assistenze tecniche a supporto per risolverli, di analizzare

le criticità che li provocano, di proporre soluzioni o semplificazioni e di effettuare il monitoraggio e la rendicontazione di tutto quanto.

**TRA OBIETTIVI E REALTÀ**

Questo tipo di lavoro non è mai stato fatto prima e gli esperti stanno creando procedure e strumenti per rispondere all'incarico ricevuto. Ogni territorio crea le sue, l'unico punto di incontro ufficiale dovrebbe essere il Dipartimento di Funzione Pubblica con cui gli esperti però non dialogano.

Tante regioni e altrettante procedure, create da persone diverse, che non hanno un tavolo ufficiale di confronto tra esperti e che non possono scambiarsi documenti perché la proprietà degli stessi resta territoriale. Tanti professionisti che studiano problemi identici senza potersi confrontare, senza poter ottimizzare le risorse, senza poter creare strumenti e procedure condivise, gli stessi professionisti a cui gli uffici centrali chiedono di produrre dati uniformi che a un certo punto dovranno essere riuniti per il raggiungimento di obiettivi nazionali.

È allora opportuno interrogarsi sulla standardizzazione di questi dati e sulle inevitabili future difficoltà in tal senso, essendo tutti nati con logiche di raccolta ed elaborazione differenti. Le regioni, in coda all'esperienza di questi primi mesi, stanno provvedendo a

variare i loro piani territoriali, ma anche in questo caso, senza potersi confrontare con gli altri territori ed è inevitabile che ogni variazione porterà ad allontanare sempre più l'operato degli esperti dalla strada comune che hanno intrapreso all'inizio e che dovrebbero invece percorrere insieme.

Procedure, strumenti, proposte di semplificazione e diffusione delle *best practice* dovrebbero continuamente passare da un tavolo di coordinamento per affinare le attività di tutti, proprio perché questo modo di operare si sta creando e contemporaneamente è già operativo per tutti. La massima circolarità delle informazioni e di scambio, non può che giovare al risultato, a evitare vicoli ciechi già percorsi da altri o potenziali errori e servirebbe da supporto e controllo a tutti al fine di tracciare una linea guida comune nazionale che dimostrerebbe un altissimo livello di efficienza per questa misura che contraddistinguerà la vera innovazione del PNRR.

Le differenti sensibilità e politiche regionali non potevano che diventare lo specchio di altrettanti punti di vista per intervenire sullo stesso argomento. Il valore delle regioni deve emergere sulla capacità di ascolto e sulla conoscenza delle peculiarità del territorio, ma dopo questa analisi iniziale, gli indirizzi operativi devono convergere se il progetto ha obiettivi nazionali.

**COSA MANCA**

È il momento di parlare di interoperabilità dei dati ed è fondamentale che venga richiesto agli esperti di creare una lingua comune, che venga data loro la possibilità di confronto e che a essi venga riconosciuta la capacità di creare il sistema di lavoro e non solo di subirlo.

1000 esperti 2.2 "digitalizzazione, performance e monitoraggio" la cui misura da PNRR non consente nessuna spesa per acquisto o implementazione degli strumenti di lavoro necessari per l'elaborazione delle informazioni e per il caricamento dei dati.

Stiamo rischiando di creare una moderna Torre di Babele fatta di informazioni che non dialogheranno tra loro ed elaborate con *software* ogni volta diversi. Questo non deve accadere. Siamo nell'era degli *open data* e quindi perché non dimostrarlo mettendo a disposizione spazi web, tecnologie innovative, nuovi canali di comunicazione per le regioni e sistemi di coordinamento centrale per rispondere adeguatamente ed esserci a supporto delle grandi responsabilità riversate sui territori e sugli esperti? Quei professionisti che da gennaio, tra le altre cose, lavorano a tempo pieno e nella maggior parte dei casi, diciamo, non sono ancora mai stati pagati in quasi tutta Italia.

**I PROSSIMI PASSI**

La grande sfida, che si apre dopo questi primi mesi, è quindi la definizione di una sintesi metodologica.

Gli esperti ci sono, i territori sono stati compresi, le dinamiche della Pubblica Amministrazione sono note, adesso è tempo di decidere se far lavorare realmente queste professionalità per ripensare il sistema, perché per farlo serve un vero dialogo con il Dipartimento di Funzione Pubblica, per allinearsi sugli obiettivi, parlare di *vision* strategica e di *project management* che possa creare valore pubblico, massimizzando quello creato e organizzando finalmente un riuso critico, per un'innovazione strutturata, diffusa e sostenibile nel tempo.

**\*PROJECT MANAGER PNRR REGIONE PIEMONTE**

Valsir

# La qualità dell'aria negli ambienti indoor

*I tempi sono maturi per iniziare a occuparci delle concentrazioni di inquinanti che si accumulano all'interno degli edifici*



AriaSilent raccordi



Impianto VMC sicuro

Forse come conseguenza dell'esperienza di questi anni, che ha segnato indelebilmente la nostra memoria, forse perché al di là dell'emergenza sanitaria la sensibilità del pubblico verso certi temi sta diventando sempre più marcata, è sempre più comune – anche tra i non addetti ai lavori – l'attenzione alla qualità dell'aria negli ambienti indoor. D'altra parte, è ormai da decenni che siamo consapevoli delle condizioni dell'aria nei centri abitati: la concentrazione crescente degli inquinanti, legata a trasporti, riscaldamento, attività industriali e via dicendo ha determinato – nell'ultimo mezzo secolo – un innalzamento dei livelli di anidride carbonica superiore al 25%. E infatti in quasi tutte le città italiane sono in costante crescita le iniziative volte a contenere la diffusione del particolato (o PM, "Particulate Matter") tramite la limitazione e il blocco temporaneo del traffico veicolare. Forse, allora, i tempi sono maturi per iniziare a occuparci delle concentrazioni di inquinanti che si accumulano all'interno degli edifici. Fenomeno accentuato nei fabbricati di nuova generazione, che di fatto rappresentano degli "involucri a tenuta stagna". Il progresso nelle tecnologie e nei materiali da costruzione – e le

normative sempre più esigenti in ambito di efficienza energetica – hanno portato infatti alla costruzione di edifici a consumo energetico vicino allo zero. Ma tale prerogativa ha reso necessario eliminare ogni possibile forma di ventilazione naturale, per ridurre al minimo il dispendio energetico verso l'esterno dovuto al trafileamento dell'aria.

Un aspetto della questione portato alla luce soltanto di recente è quello legato alla concentrazione di inquinanti interni prodotti dalla presenza di persone, animali e dai componenti stessi dell'edificio. In sostanza, nei fabbricati moderni tutte le sostanze che sono prodotte all'interno dell'edificio vi rimangono, a meno di adottare impianti che, grazie al costante ricambio dell'aria, rimuovano tali sostanze.

Allo stesso tempo, non trovano più riscontro le soluzioni "tradizionali": oggi sappiamo che spalancare le finestre per qualche minuto contribuisce in maniera risibile alla rimozione delle sostanze inquinanti, e impatta invece sul fabbisogno energetico sia nel periodo invernale che in quello estivo.

## LA SOLUZIONE DELLA VMC

La tecnologia, oggi, propone un'ottima soluzione a questo pro-

blema, con la **Ventilazione Meccanica Controllata**.

Si tratta di un impianto estremamente funzionale: una macchina di ventilazione provvede costantemente ad estrarre l'aria dall'interno dell'edificio, per espellerla insieme al suo contenuto di inquinanti. Si tratta per lo più di umidità, anidride carbonica, formaldeide, gas radon e delle molte altre sostanze che comportano una diminuzione del comfort e delle condizioni igieniche degli ambienti indoor.

Contemporaneamente, la macchina provvede a immettere aria fresca (e pressoché priva di sostanze nocive) dall'esterno del fabbricato.

La differenza, rispetto alla soluzione delle finestre spalancate, è nella continuità del processo. Il sistema VMC è progettato per un funzionamento costante, durante l'intero arco della giornata, e per il continuo apporto di "aria pulita".

E naturalmente per la filtrazione dell'aria. Le unità del sistema di ventilazione montano filtri appositi per la rimozione di smog, polveri e pollini. Ed esistono filtri a elevato potere bloccante in grado di intrappolare gran parte dei batteri e virus presenti nell'aria. Per quanto riguarda l'efficienza energetica, gli impianti VMC uti-

## Composizione VMC Valsir



lizzano uno scambiatore di calore che consente di recuperare gran parte dell'energia termica dai flussi d'aria, senza intaccare le "performance" dell'edificio.

## TRA LE PROPOSTE IN COMMERCIO: UNA VMC ITALIANA

Tra i produttori italiani di tecnologie per la Ventilazione Meccanica Controllata troviamo **Valsir**. L'intera gamma di unità sviluppate dall'azienda valsabbina annovera tutte le caratteristiche citate in precedenza.

Un elemento che non abbiamo citato, ma che è fondamentale soprattutto nell'ottica dell'integrazione impiantistica, oltre a rappresentare un plus per il benessere ambientale, è la funzione di deumidificazione (o di controllo del livello ottimale di umidità): ne sono dotati i modelli **Maxima**, **Isoterma** e **Idronica**, che

affiancano le versioni **AriaEvo** per un'offerta completa sia in termini di taglia di macchine.

Spingendoci ancora oltre nel miglioramento delle condizioni igieniche dell'ambiente indoor troviamo il **modulo Sanif-Ox**, che rilascia ioni di ossigeno in fase di immissione dell'aria, allo scopo di attaccare direttamente e disgregare i batteri. Va detto che la medesima azione si rivela efficacissima anche nel contrasto dei cattivi odori.

Va poi sicuramente menzionato il **sistema AriaSilent**, presentato al pubblico pochi mesi fa, realizzato in materiali plastici antistatici e antibatterici, che limita la presenza di polveri nel circuito di distribuzione (e semplifica notevolmente l'installazione dell'intero impianto).

Una gamma, quindi, che contempla tutte le risposte alla sempre più frequente richiesta di impianti di Ventilazione Meccanica in ambito residenziale, per un miglioramento delle condizioni di benessere e per tutelare nel tempo le condizioni dell'involucro edilizio.

## AriaSilent



**valsir**  
QUALITY FOR PLUMBING

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

# FOCUS

## La sfida di Taranto nell'eolico off-shore

Un laboratorio sperimentale, che ha consentito di evidenziare tutte le difficoltà politiche, legali, burocratiche e tecniche che devono affrontare le aziende per portare avanti progetti di questo tipo in Italia

DI LUIGI SEVERINI\* E ALESSANDRO SEVERINI\*\*

Catturare il soffio che la Terra ci regala per trasformarlo in energia è una delle sfide irrevocabili che dobbiamo sostenere per salvare il nostro pianeta dall'incubo dei cambiamenti climatici. E in mare, dove questo soffio è più generoso e costante, possiamo affrontare questa sfida e vincerla grazie alle moderne tecnologie, che ci consentono di installare turbomacchine eoliche sui fondali marini. A Taranto questa sfida l'abbiamo ingaggiata nel lontano 2008, proponendo e progettando quello che oggi risulta essere il **primo parco eolico marino costruito nei mari italiani e nel mare Mediterraneo**. L'impianto, posizionato nella rada esterna del porto di Taranto, è stato realizzato dalla società Renexia - con la nostra direzione dei lavori - facente parte del gruppo Toto Holding SpA, con un investimento complessivo di oltre **80 milioni di euro**. Il caso del parco eolico di Taranto ha costituito un vero e proprio

laboratorio sperimentale, che ha consentito di porre in evidenza tutte le difficoltà politiche, legali, burocratiche e tecniche che devono affrontare le aziende per portare avanti progetti di questo tipo in Italia. Il procedimento burocratico per l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica e della correlata Concessione Demaniale ha interessato un arco temporale considerevole, durante il quale si sono intrecciate tra loro questioni prettamente amministrative a questioni prettamente economico-progettuali. La Concessione Demaniale dell'area dove sorge l'impianto è stata formalmente richiesta all'Autorità Marittima nel 2008 contestualmente all'avvio delle procedure di valutazione ambientale presso il Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministro dei Beni Culturali e di Autorizzazione Unica presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Il Decreto di Conformità Ambientale, con procedura VIA/VAS è stato rilasciato con esito positivo nel luglio 2012, mentre l'Autorizzazione Unica per la costruzione

e l'esercizio dell'impianto è stata emessa nel mese di giugno 2013. La Concessione Demaniale è stata rilasciata formalmente nel mese di novembre del 2016. Unico nel suo genere e degno di evidenza è stato il parere favorevole del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, che si è espresso a tal proposito: *"Risulta condivisibile l'impostazione metodologica del progetto [...] le strutture non devono compromettere gli elementi di riconoscibilità dei luoghi, ma introdurre nuovi valori percettivi attraverso progetti non casuali, ma capaci, con precisi allineamenti e dispositivi compositivi, di introdurre nuove forme di relazione spaziale. [...] La localizzazione degli aerogeneratori [...] capace di creare un layout evocativo [...] non è definibile quale alterazione patologica delle visuali esistenti. [...] A questo progetto il merito di aver identificato correttamente il massimo numero di aerogeneratori compatibili con il sito [...] diversamente da come invece spesso rinvenibile in altri progetti di campi eolici off-shore [...] avulsi da qualsiasi*

*rapporto con l'esistente. In questo particolare caso, l'interferenza generata dal nuovo parco eolico non è dissonante rispetto all'attuale condizione dell'interesse paesaggistico dell'area, i cui valori restano comunque preservati"*.

### IL PROGETTO

Il parco eolico di Taranto è composto da **dieci turbine da 3 MW** per una potenza nominale complessiva di 30 MW. Le turbine sono situate nella rada esterna del porto di Taranto, su profondità del fondale marino comprese tra 4 e 18 metri e sono divise in due gruppi: 4 sono state installate in allineamento con la sponda occidentale del molo polisetoriale e 6 al di fuori della diga foranea. Ciascuna turbina ha un'altezza al top della torre di circa 87 metri e il diametro delle pale è di 135 metri. Le fondazioni delle turbine sono costituite da "monopali" in acciaio aventi diametro esterno di 4,5 metri con lunghezze variabili da 37,5 m a 53 m, infissi nel fondale marino per circa 30 metri mediante *hydrohammer*. La connessione tra la torre e il monopalo è stata realizzata con criteri innovativi, tra i primi in Europa, eliminando l'inserimento dei cosiddetti *transition piece* (come vuole la pratica tecnologica usualmente adottata) e adottando un accoppiamento diretto tra la flangia del monopalo e quella della torre eolica, reso possibile da procedure di calcolo dinamico agli elementi finiti e dalla estrema precisione pretesa e ottenuta nel processo di infissione.

La progettazione e la verifica delle strutture, degli elettrodotti sottomarini e terrestri e della sottostazione di connessione in alta tensione alla rete elettrica nazionale, nonché la gestione dell'intero progetto durante tutti questi anni è stata svolta da *ilStudio Engineering & Consulting* con il supporto della *startup* innovativa *Nicetechnology*. **L'esercizio del parco durerà 25 anni** e la produzione di energia elettrica sarà sufficiente ad alimentare circa 60.000 abitanti oltre che le attività pubbliche portuali, assicurando un ampio programma di portualità ecosostenibile. Al termine della vita l'intero impianto sarà smontato e tutto il materiale che lo costituisce sarà riciclato secondo i principi di economia circolare.

### INVESTIRE NELLA CREAZIONE DI UNA FILIERA ITALIANA

Va da sé che il caso Taranto rappresenta solo un piccolissimo passo nazionale nell'utilizzo dell'energia del vento *off-shore* e, tenuto conto che nel 2021 il nostro Paese, a fronte di un consumo complessivo di oltre 318 TWh, ha prodotto solo 116 TWh di energia da fonte rinnovabile di cui 20 TWh da fonte eolica terrestre, appare evidente quanto siano notevoli gli sforzi da fare per ridurre in modo significativo ed in tempi accettabili il ricorso ai combustibili fossili, principale causa di produzione di CO<sub>2</sub> e di dipendenza energetica dall'estero. I benefici derivanti dal raggiungimento degli obiettivi interna-

Nella foto quattro delle dieci torri eoliche offshore costruite nel Porto di Taranto. Sullo sfondo le gru portuali e gli impianti industriali dell'ENI e dell'ILVA



Planimetria generale del parco eolico



Ripresa aerea del parco eolico



zionali assunti nel settore eolico *off-shore* dall'Italia comporterebbero un risparmio enorme in termini economici, derivanti dal mancato utilizzo di combustibili fossili e dal mancato pagamento delle penalità. Per giungere a tale traguardo occorre, all'interno di un quadro normativo certo, dotarsi degli strumenti adeguati a livello nazionale e regionale.

L'eolico *off-shore* rappresenta per l'Italia un settore che, pur possedendo elevate potenzialità, a oggi – purtroppo – non è ancora sfruttato adeguatamente, al contrario di ciò che avviene, invece, nel resto d'Europa. Diversi operatori hanno avanzato proposte di installazione di impianti eolici *off-shore* nei mari italiani e *ilStudio E&C* e *Nicetechnology* sono attualmente impegnate in due progetti (7SeasMed e Ichnusa Wind Power) per complessivi 754 MW, che vedono la presenza nelle società proponenti, di *player* di primaria importanza europea quali ENI, Cassa Depositi e Prestiti e Copenhagen Infrastructure Partners. Le aree interessate sono la Sardegna, la Sicilia, l'Adriatico e l'Alto Tirreno, tuttavia la complessità del sistema burocratico italiano (nazionale, regionale e locale) rappresenta ancora un arduo scoglio da sormontare, nonostante negli ultimi due anni si stia assistendo a numerosi tentativi da parte del governo di semplificare i procedimenti autorizzativi. Ma l'aspetto burocratico non è l'unico ostacolo allo sviluppo di parchi eolici *off-shore* in Italia.

La progettazione e realizzazione di questo tipo di impianti vede, infatti, anche una sostanziale inadeguatezza del sistema industriale e logistico nazionale che attualmente costringe il nostro Paese a essere un semplice "cliente" di tecnologie fornite dall'estero, con tempi e modalità imposte dai fornitori e rinunciando peraltro a un importante sviluppo "Made in Italy" di questo importante comparto.

In Italia mancano infatti siti logistici adeguati a una gestione coordinata delle fasi di costruzione, assemblaggio e successiva installazione delle numerose componenti che un impianto eolico *off-shore* richiede. È impellente la necessità di investire nella cre-

azione di una filiera italiana, che possa favorire lo sviluppo del relativo *know-how* a supporto della domanda in crescita esponenziale che il settore sta esprimendo. Ciò permetterebbe la messa in moto di diverse realtà produttive nazionali, capaci di estendere i vantaggi economici derivanti dalla realizzazione di tali progetti al di fuori del contesto strettamente legato alla produzione energetica, interessando in modo significativo anche quello dell'occupazione. Peraltro, la nuova frontiera tecnologica, costituita dall'utilizzo di fondazioni galleggianti per il sostegno delle torri eoliche, amplifica enormemente l'esigenza di creare siti adeguati al gigantismo che caratterizza queste costruzioni. Bastano pochi numeri per comprendere la portata delle

operazioni industriali da approntare: per un impianto eolico galleggiante da 500 MW necessita di circa 180.000 tonnellate di lamiera d'acciaio lavorate per costruire manufatti in gran parte cilindrici, con diametri di oltre 10 metri, ciascuno dal peso di migliaia di tonnellate. Con queste dimensioni appare chiaro che le partite possono essere giocate esclusivamente in grandi aree portuali da attrezzare appositamente. In Danimarca, Francia, Spagna, Scozia, Germania, aree portuali per questi scopi sono già in fase di realizzazione avanzata. In Italia riusciremo a farlo con la speditezza necessaria?

\***ILSTUDIO ENGINEERING & CONSULTING STUDIO SRL**

\*\***NICETECHNOLOGY SRL**



www.iam-design.it



SISTEMA  
**NIRON**

NIRON è un sistema completo per la distribuzione di acqua calda e fredda negli impianti idrosanitari e di condizionamento composto da tubi e raccordi in polipropilene copolimero random, un materiale plastico con particolare struttura molecolare che assicura una elevata resistenza meccanica ed una lunga durata nel tempo, anche a temperature e pressioni di utilizzo elevate.

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



INGENIO AL FEMMINILE

INTERVISTE A CURA DI PATRIZIA RICCI

# Una nuova metodologia, basata su una soluzione wearable, per la misura del rischio biomeccanico in ambito lavorativo

Intervista a Chiara Andrani, vincitrice ex-aequo del terzo Premio Tesi di Laurea "Ingenio al Femminile" del CNI. "L'obiettivo del mio lavoro era garantire una valutazione della metodologia affidabile e facilmente eseguibile al di fuori dei laboratori, ad esempio nell'ambiente di lavoro"

“**P**er una tesi sperimentale su una nuova soluzione *wearable* che attraverso il calcolo delle forze sui giunti articolari operi per prevenire i disturbi muscolo-scheletrici (DSM), molto frequenti negli ambiti lavorativi, soprattutto in quelli che prevedono movimentazione manuale di carichi”. Questa è la motivazione con cui **Chiara Andrani** è risultata vincitrice *ex-aequo* con **Marina Brancaccio** (intervista a pag. 15, ndr.) del terzo Premio Tesi di Laurea "Ingenio al Femminile" del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, che ha come finalità la valorizzazione della figura della donna in ambito tecnico ed intende premiare le migliori tesi di laurea in ingegneria, tra tutti i corsi di laurea previsti dall'ordinamento ingegneristico. Lo scopo è quello di promuovere l'Obiettivo 5 "Parità di Genere" della Agenda ONU 2030 e di valorizzare, incoraggiare e mettere in evidenza la figura della donna in ambito tecnico; in questa ottica, l'iniziativa intende dare un supporto alle neolaureate per facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro con le stesse opportunità e la stessa retribuzione economica dei colleghi uomini. "Sono rimasta molto sorpresa dalla notizia della mia premiazione e all'inizio ho anche pensato ad un errore, data la presenza di molte mie colleghe, ma quando ho avuto la conferma, ne sono stata entusiasta. È stata un'emozione molto forte, non mi sembrava possibile", dichiara Chiara Andrani.

**UNA NUOVA SOLUZIONE COMPLETAMENTE INDOSSABILE**

Laureata in Ingegneria Biomedica all'Università La Sapienza di Roma, con questo lavoro di tesi Chiara Andrani ha proposto e validato una nuova soluzione *wearable* per il calcolo delle forze agenti sui giunti articolari degli arti inferiori e sul giunto L5/S1, posto tra la quinta vertebra lombare e la prima vertebra sacrale. "Dotare i lavoratori di un sistema di misura completamente indossabile e che non influenzi il loro naturale movimento,



simile a quello testato nella tesi, potrebbe permettere di sviluppare un *working training* per adeguare la postura al carico da gestire durante l'attività lavorativa", spiega Chiara. È noto, infatti, che valori di forza eccessivi sulle articolazioni possono causare disturbi muscoloscheletrici (DMS). "I DMS legati al lavoro sono la principale causa di problemi professionali non fatali, che causano incidenti, rischi di lesioni, disabilità e costi per la salute e le industrie. In ambito lavorativo, i DMS sono connessi a fattori di rischio legati alle condizioni dell'ambiente di lavoro, a fattori psicosociali, ma soprattutto alla movimentazione manuale di carichi, quindi i *Manual Material Handling (MMH) task*, come il sollevamento, il traino, la spinta e lo spostamento di oggetti, oltre che alla ripetitività di questi gesti", aggiunge. Nelle società industrializzate, il disordine muscolo-scheletrico più diffuso è il *Low Back Pain (LBP)* cronico, che interessa le strutture muscolari e ossee della schiena di un adulto su cinque, tanto da essere un problema di salute ampiamente diffuso, con spese che vanno da 100 a 200 miliardi l'anno, considerando sia quelle dirette, ad esempio i costi medici, che indirette, perdite di pro-

attività per le imprese. "Per evitare stress sulla schiena e un'errata distribuzione dei carichi biomeccanici su tutti i giunti corporei - spiega Chiara - durante il sollevamento di un carico è necessario evitare posture che possono favorire la comparsa dei DMS. Ad esempio, il sollevamento effettuato limitando la flessione del tronco, mantenendo la schiena dritta e sfruttando la mobilità articolare degli arti inferiori, squat, risulta essere più sicuro, perché garantisce una corretta distribuzione dei carichi biomeccanici. Al contrario un sollevamento effettuato sfruttando la completa flessione del tronco e mantenendo gli arti inferiori dritti o rigidi, stop, comporta un maggior coinvolgimento della zona lombare con conseguente aumento delle forze di compressione". In un documento pubblicato dall'INAIL nel 2012 vengono introdotte le posture corrette da assumere durante specifiche attività lavorative per evitare disturbi riguardanti l'apparato muscoloscheletrico.

**TECNOLOGIE WEARABLE VS SISTEMI DI MOTION CAPTURE TRADIZIONALI**

Ad oggi, i sistemi di motion capture utilizzati per stimare la forza agente sui giunti artico-

lari consistono nella combinazione del Sistema Optoelettronico (SO) e delle Piattaforme di forza (PF) che misurano la ground reaction force (GRF), affiancati, spesso, da un sistema di rilevamento dei segnali elettromiografici (EMG). "Tuttavia, questi sistemi di riferimento, considerati *gold standard*, anche se hanno come vantaggio l'elevata accuratezza delle misure, limitano le misurazioni del movimento all'interno dei laboratori e richiedono operatori qualificati per il posizionamento dei *marker*. Al contrario, lo sviluppo di tecnologie *wearable*, come i sensori inerziali IMUs e le solette di pressione sensorizzate, consentono di superare i limiti dei sistemi di motion capture tradizionali, in quanto permettono il monitoraggio in tempo reale in diversi campi e scenari e anche a distanza. I sensori inerziali, noti per la loro portabilità, la compattezza e la facilità di utilizzo, con *set-up* sperimentali semplici, che permettono una maggiore libertà di movimento e l'utilizzo anche fuori dal laboratorio, sono soluzioni alternative all'uso della stereofotogrammetria, mentre le solette di pressione sensorizzate lo sono per le piattaforme di forza", chiarisce Chiara Andrani. L'analisi del movimento del corpo interessa numerosi campi di applicazione, come quello lavorativo, medico, sportivo e commerciale. Esaminare forze e momenti agenti sulle articolazioni durante compiti di MMH potrebbe essere utile per valutare l'assunzione delle posture, migliorando la sicurezza dei lavoratori durante le attività lavorative.

"Nel mio studio, la forza agente sui giunti degli arti inferiori e su L5/S1 è stata valutata tramite il metodo *Bottom-Up Inverse Dynamics*, a partire dai dati forniti contemporaneamente dal Sistema Optoelettronico e due Piattaforme di forza, e dai sensori inerziali Xsens e solette sensorizzate F-ScanTM. Il metodo *Inverse Dynamics* consente di stimare le forze e i momenti articolari interni a partire da forze ester-

ne. In particolare, quella dal basso verso l'alto può essere utilizzata per valutare la forza e il momento sugli arti inferiori e su L5/S1 a partire dalla GRF fornita dalle piattaforme di forza o dalle soluzioni *wearable* alternative", racconta Chiara.

**SCOPO E FINALITÀ DELLO STUDIO**

La possibilità di raccogliere informazioni misurando tali parametri in tempo reale e in un ambiente lavorativo reale, potrebbe giustificare un'accuratezza inferiore della soluzione *wearable* composta da IMUs e solette di pressione sensorizzate. "Lo scopo dello studio, quindi, è stato quello di valutare l'affidabilità di questa nuova metodologia, basata su un modello biomeccanico e una soluzione completamente indossabile. I risultati del confronto tra le due misurazioni, cioè *gold standard* e sistema *wearable*, hanno evidenziato quanto la soluzione *wearable* adottata garantisca una buona stima delle forze articolari interne per tutti i giunti considerati e per tutte le tipologie di *task* analizzate, con un valore medio dell'errore relativo e assoluto basso, e incoraggiano la futura applicazione della metodologia per la valutazione della combinazione pericolosa di carico e postura per il rischio di disturbi muscoloscheletrici, soprattutto a livello della parte bassa della schiena", continua Chiara. "In relazione agli sviluppi futuri, sarebbe interessante valutare l'accuratezza e la precisione di tale soluzione proposta per altre tipologie di *task* di movimentazione manuale dei carichi per avere una visione più ampia delle potenziali prospettive di utilizzo; questo lavoro sarà portato avanti da altri laureandi e ricercatori del team del prof. Eduardo Palermo e dell'ing. Ilaria Conforti, rispettivamente relatore e correlatore della mia tesi, in quanto attualmente sto lavorando nel settore dell'ingegneria clinica, occupandomi della sicurezza dei lavoratori e dei pazienti in relazione all'uso della strumentazione ospedaliera", conclude Chiara.

— "Sono rimasta molto sorpresa dalla notizia della mia premiazione. È stata un'emozione molto forte, non mi sembrava possibile" —

# Un digital twin deterministico per prevedere e simulare le condizioni operative di una pompa di calore

Intervista a Marina Brancaccio, vincitrice ex-aequo del terzo Premio Tesi di Laurea "Ingenio al Femminile" del CNI. "Questo riconoscimento ha rafforzato in me la convinzione che ognuno di noi può dare un contributo, seppur piccolo, per un futuro più sostenibile"

“Una tesi triennale su una nuova strategia di identificazione e diagnosi dei malfunzionamenti e dei guasti degli impianti a pompa di calore, che sfrutta la tecnologia dell'Internet of Things (IoT), al fine di prevenire la diffusione nell'ambiente dei liquidi refrigeranti dei macchinari”. Con questa motivazione, **Marina Brancaccio** si è aggiudicata ex-aequo il terzo Premio Tesi di Laurea "Ingenio al Femminile", il progetto, giunto ormai al suo decimo anno di vita, con il quale il Consiglio Nazionale Ingegneri promuove e valorizza le competenze femminili all'interno di un settore ancora percepito di competenza maschile. "Ricevere questo riconoscimento, al termine di un percorso di laurea triennale, è stato certamente inaspettato e, al contempo, fonte di grande soddisfazione e di incoraggiamento, perché mi ha permesso di capire che posso dare anch'io il mio contributo in un ambito così impegnativo, soprattutto per il mondo femminile, come quello del mestiere dell'ingegnere", racconta Marina Brancaccio.

"Ho scelto di frequentare il corso di laurea triennale in Ingegneria Meccanica presso l'Università Federico II di Napoli, perché essendo uno dei migliori Atenei in Italia per produzione scientifica, mi offriva la possibilità di avvalermi di docenti di altissimo livello che hanno avuto un peso importante nella mia formazione, in primis il mio relatore, prof. Alfonso William Mauro, che insieme al correlatore, ing. Francesco Pelella, mi ha costantemente seguita durante il lavoro di tesi. Poi ho scelto di proseguire gli studi con un Master in Ingegneria Meccanica a indirizzo energetico presso l'Università tecnica di Delft in Olanda, considerata uno dei più prestigiosi istituti di ricerca al mondo, per affrontare lo studio con un sistema universitario diverso, basato su un metodo di insegnamento interattivo e su un approccio problem based, con corsi di studio improntati alla preparazione al lavoro, in lingua inglese; un'esperienza di studio internazionale di cui potrò avvalermi in

campo lavorativo", prosegue Marina.

## L'INNOVATIVO APPROCCIO DETERMINISTICO

Un aspetto fondamentale per ottenere un futuro più sostenibile risiede nella sostituzione di sistemi basati sulla combustione di fonti fossili con sistemi basati su energie rinnovabili. In particolare, per quanto riguarda il settore del riscaldamento e raffrescamento, le pompe di calore assumono un'importanza rilevante nel futuro processo di decarbonizzazione del sistema energetico europeo, in quanto costituiscono dei sistemi energetici effettivamente rinnovabili, potendo sfruttare, nonostante necessitino di energia elettrica per funzionare, fonti rinnovabili per prelevare energia termica dall'ambiente esterno, e riuscendo a restituire una quota energetica maggiore di quella spesa. "In relazione alla loro diffusione – spiega Marina Brancaccio – è importante poter analizzare le condizioni operative e quei guasti lievi che, nonostante l'utilizzo delle pompe di calore comporti una notevole riduzione delle emissioni inquinanti, potrebbero avere un grosso impatto sui consumi energetici della macchina, diminuendone l'efficienza e incrementandone i costi, come nel caso della presenza di una perdita di fluido refrigerante, uno dei guasti più verificati in questi sistemi. Questo tipo di perdita, infatti, comporta non solo l'aumento

dei consumi energetici, a svantaggio dell'utente, ma anche la dispersione in ambiente di un fluido a elevato impatto ambientale, che accrescerebbe l'effetto serra". Va specificato che quelle giornaliere, di modesta entità, e quindi difficili da individuare, sono le perdite che si verificano più frequentemente e che portano la macchina a funzionare in una condizione di inefficienza per lungo tempo prima che l'utente possa accorgersene. "Al momento – spiega Marina – non ci sono soluzioni reali che possano rilevare in modo automatico questa tipologia di perdite. Per ovviare a situazioni di malfunzionamento prolungato della macchina stanno emergendo nuove strategie di identificazione e diagnosi di guasto che si basano su tecniche di intelligenza artificiale. Tuttavia, quest'ultime possono funzionare solo su una specifica macchina e non permettono di analizzare modifiche di impianto e l'integrazione di nuovi fluidi refrigeranti, a minore impatto ambientale. Un approccio più innovativo, completo ed economico, consiste nell'uso di modelli deterministici, i quali possono essere utilizzati per simulare le condizioni di una generica macchina. "Il lavoro di tesi analizza i vantaggi energetici derivanti dall'individuazione delle perdite, nei primi stadi in cui esse si verificano, tramite un digital twin deterministico. Nello studio sono stati consi-

derati diversi scenari di perdita di fluido refrigerante, al fine di individuare un potenziale beneficio energetico derivante dall'uso di dispositivi abilitati per l'Internet of Things (IoT) in grado di scorgere tali tipologie di perdite, utilizzando i dati sperimentali prelevati da una pompa di calore reale aria-aria, situata a Napoli, durante condizioni di operatività ordinaria e guasti lievi in regime estivo". Per individuare i possibili vantaggi, è stato effettuato un paragone in termini di efficienza media tra due casi: quello in cui il dispositivo abilitato per l'IoT è in grado di individuare la perdita e dare notifica all'utente, che potrà successivamente effettuare la riparazione, e quello in cui l'utente non è in grado di scorgere la perdita fino al momento in cui la potenza erogabile dalla macchina non è sufficiente a bilanciare il carico richiesto, provocando un aumento della temperatura.

"Nel primo caso – spiega Marina – il dispositivo IoT consente di inviare i dati rilevati tramite sensori al digital twin, il quale implementa un modello deterministico per stimare, in relazione alle condizioni al contorno e di utilizzo (consumi, velocità dei ventilatori e inverter), la carica di refrigerante e, in caso di perdita, avvisare l'utente. I risultati ottenuti mostrano che disponendo di un sistema abilitato per l'Internet of Things non solo la macchina funzionerebbe in modo più efficiente, ma si otterrebbe un notevole risparmio energetico e una conseguente riduzione delle emissioni inquinanti. Infatti, in una situazione di perdita grave, l'utilizzo di questo sistema consentirebbe di ottenere un risparmio energetico del 5,7% rispetto allo stesso scenario in cui quest'ultimo non è previsto. Mentre in una situazione di perdita lieve, ma continua nel tempo, pari a circa il 15% annuo, si ottiene un risparmio energetico del 12,6%, rispetto allo stesso scenario in cui il dispositivo non è previsto".

## LE PROSPETTIVE DELLA RICERCA

Lo studio, come delineato nel titolo della tesi, ha riguardato

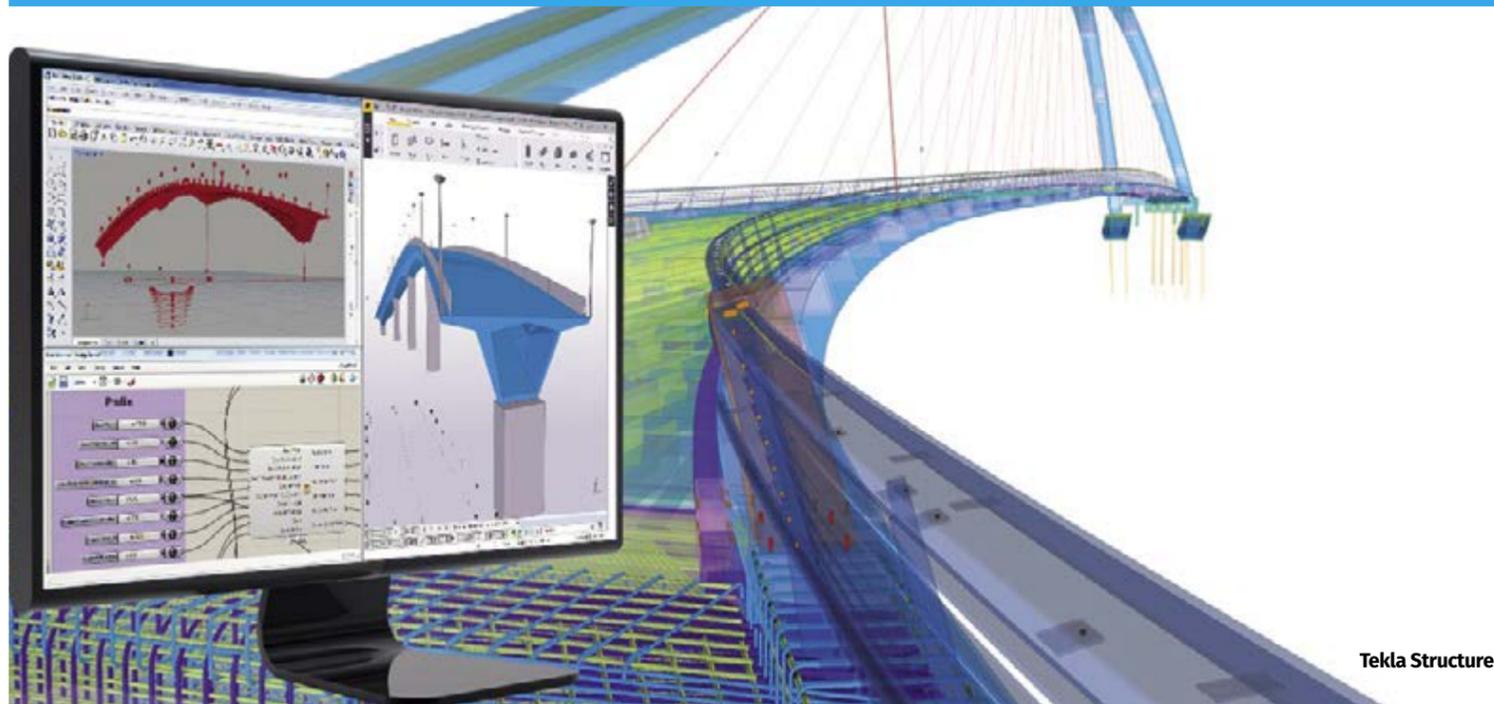
l'"Analisi dei consumi energetici di una EHP (Electric Heat Pump) in scenari di operatività ordinaria e con guasti lievi" ed è stato incentrato soprattutto sui possibili vantaggi dell'adozione di un modello deterministico che sfrutta la tecnologia IoT e sul loro conseguimento, ma gli sviluppi futuri sono molto promettenti. La possibilità di prevedere e simulare le condizioni operative di una generica pompa di calore, potenzialmente, costituisce un elemento essenziale nella diffusione della prossima generazione delle pompe di calore, soprattutto se relazionata ad un possibile cambio di gestione dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento tra l'azienda e il cliente. Infatti, adottando un business model come la circular economy, integrato con tale strategia, in cui l'azienda fornisce un pacchetto completo costituito da servizi, come la manutenzione piuttosto che la macchina stessa, sarebbe possibile conseguire un'efficienza continua, garantendo un ottimo livello di comfort per il cliente con il minore impatto ambientale.

"Sono molto motivata dai risultati ottenuti. La partecipazione al concorso mi ha dato anche la possibilità di avviare un tirocinio con Swegon, azienda leader nel settore della climatizzazione e uno degli sponsor del premio Tesi di Laurea del CNI, che ha avuto modo di conoscere il mio lavoro di tesi proprio in occasione della premiazione. Mi piacerebbe continuare a lavorare nel settore del riscaldamento e raffrescamento perché è un ambito che ho avuto modo di approfondire durante il mio percorso di laurea, ma quello che mi auguro per il futuro è di non perdere quella determinazione che ha caratterizzato tutto il mio percorso di studi perché, come ho scritto nella lettera di motivazione che ho inviato per la partecipazione al concorso, per quanto piccolo possa essere il mio contributo, lavorerò nella consapevolezza che ognuno di noi può contribuire alla salvaguardia dell'ambiente e del nostro ecosistema".

— "Per quanto piccolo possa essere il mio contributo, lavorerò nella consapevolezza che ognuno di noi può contribuire alla salvaguardia dell'ambiente e del nostro ecosistema" —



BIM



Tekla Structure

# Cosa deve sapere un Ingegnere sul BIM?

Come la digitalizzazione sta cambiando il modo di lavorare

DI MARZIA BOLPAGNI\*

**Cos'è il BIM?** Come cambia il ruolo dell'ingegnere? Il BIM è obbligatorio in Italia? In questo articolo risponderemo a questi quesiti introducendo i principali aspetti relativi al **Building Information Modelling (BIM)**: tecnologia, processi, procedure e persone. Sebbene diversi lettori adoperino il BIM quotidianamente, altri colleghi non sono ancora a conoscenza dei concetti base e della rilevanza per gli ingegneri, non solo quelli civili o edili.

**BIM E INGEGNERI**

Il BIM, quindi, può aiutare diverse categorie di ingegneri, tra cui ingegnere civile, edile, impiantista, elettrico: nella progettazione e coordinamento con altre discipline, così come nella gestione del cantiere.

**Ingegnere ambientale:** nella definizione e tracciamento di materiali usati nella progettazione, cantiere e gestione di opere.

**Ingegnere gestionale:** definizione di processi aziendali a supporto della digitalizzazione delle costruzioni, definizione di nuovi ruoli e relative responsabilità.

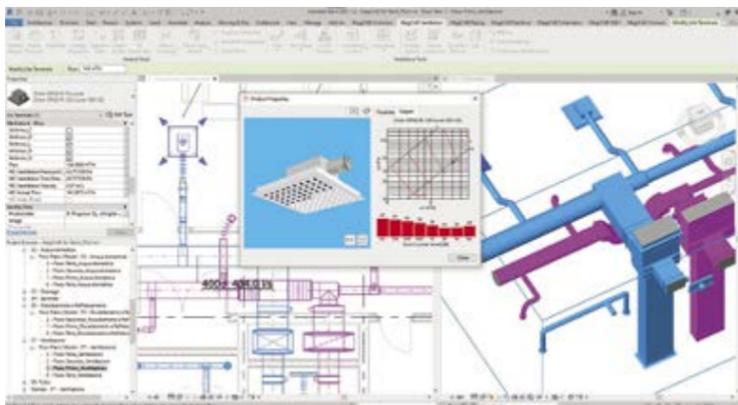
**Ingegnere informatico:** creazione di applicazioni e script per automatizzare progettazione, analisi e gestione opere e connessione a sensori.

Il BIM può essere usato per supportare più di cinquanta diverse attività come la visualizzazione del progetto, estrazione automatica di tavole 2D e computo metrico, identificazione delle interferenze con altre discipline e supporto ad analisi ingegneristiche.

**LA NORMATIVA ITALIANA E INTERNAZIONALE**

Il nuovo **D.M. 312 del 2 agosto 2021** del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile modifica e aggiorna il Decreto Baratonò n. 560 del 2017. Le attuali scadenze temporali dell'obbligatorietà del BIM, sono:

**1° gennaio 2022:** per le opere di



Magicad

nuova costruzione e interventi su costruzioni esistenti, fatta eccezione per le opere di ordinaria manutenzione di importo a base di gara pari o superiore a **15 milioni di euro**;

**1° gennaio 2023:** per le opere di nuova costruzione e interventi su costruzioni esistenti, fatta eccezione per le opere di ordinaria e straordinaria manutenzione di importo a base di gara pari o superiore alla soglia di cui all'**articolo 35 del Codice dei Contratti Pubblici**;

**1° gennaio 2025:** per le opere di nuova costruzione e interventi su costruzioni esistenti, fatta eccezione per le opere di ordinaria e straordinaria manutenzione di importo a base di gara pari o superiore a **1 milione di euro**.

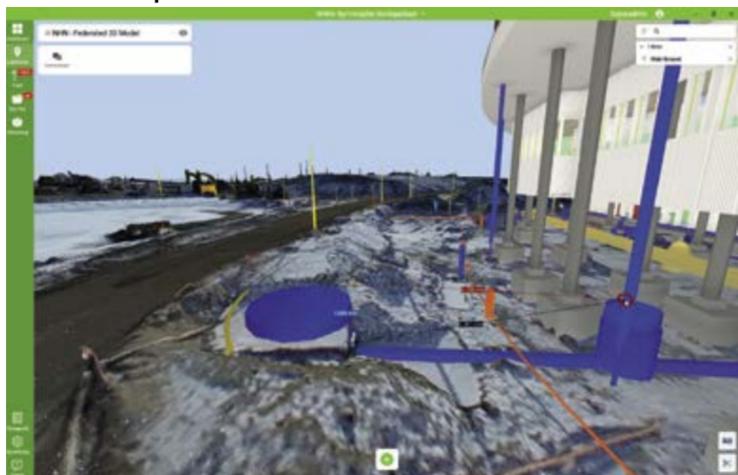
Tuttavia, in altri Paesi come il Regno Unito non esistono soglie e il BIM è richiesto per tutte le opere finanziate dal Governo. Altri Paesi,

invece, come Francia e Portogallo non hanno ancora un mandato governativo.

**TECNOLOGIA**

Uno dei principali errori che l'ingegnere commette è pensare che sia sufficiente acquistare un software e avere una relativa formazione per ottenere dei benefici dal BIM. Sebbene l'uso di software sia fondamentale, questo non è sufficiente, in quanto è necessario capire a fondo gli aspetti relativi alla gestione informativa secondo la serie di norme UNI EN ISO 19650. L'aspetto tecnologico, infatti, deve essere associato alla definizione di standard e processi adeguati. Nonostante l'interoperabilità tra diversi applicativi non sia sempre immediata, attualmente sul mercato esistono decine di software a supporto delle attività svolte

Dalux - Nuovo ospedale in NZ



dall'ingegnere. Per esempio, **DDScad** o **Magicad** per la parte impiantistica; **Tekla Structure** e **PontiSicuri** per quella strutturale; **Midas** per calcoli strutturali a elementi finiti. Inoltre è possibile acquistare software per eseguire diverse analisi come quella solare, illuminotecnica, accessibilità e antincendio. L'ingegnere può visualizzare le fasi costruttive associando a un modello 3D il programma lavori grazie ad applicazioni come **Synchro** e **BIMO**. In più, grazie ai sensori è possibile collegare le rappresentazioni digitali alle opere costruite per monitorare le prestazioni (tipo, energetiche e strutturali).

**PROCESSI**

Il BIM non è efficace se non si ripensa ai processi aziendali e alla gestione dei progetti. Per questo motivo è necessario prima di tutto mappare e analizzare i processi attuali e successivamente valutare apposite modifiche. Usare rappresentazioni digitali senza una chiara definizione dello scopo per le quali verranno prodotte (visualizzazione, analisi, computi etc.), può portare a sprechi e inefficienze. Bisogna quindi partire dall'analisi delle necessità e delle definizioni dei requisiti informativi, tenendo conto poi della gestione delle informazioni prodotte, per arrivare a creare processi **end-to-end**.

**PROCEDURE**

Prima di digitalizzare un processo è necessario standardizzarlo. Per questo motivo è essenziale definire e adottare standard per la gestione informativa che definiscano processi e convenzioni (es. nomenclatura dei file e degli elementi progettuali). Gli standard sono solitamente definiti prima a livello internazionale ed europeo e successivamente adottati in Italia da UNI, e ulteriormente dettagliati dalle diverse aziende ove necessario. In Italia troviamo la serie **UNI 11337** nelle sue diverse parti e più di venti standard inizialmente pubblicati dal gruppo europeo **CEN TC**

**Definizione**

Il BIM è stato definito a livello internazionale come "utilizzo di una rappresentazione digitale condivisa di un cespite immobile per facilitare i processi di progettazione, di costruzione e di esercizio, in modo da creare una base decisionale affidabile" (UNI EN ISO 19650-1). Il termine "cespite immobile" è la traduzione del termine inglese "asset" e comprende diversi manufatti tra cui edifici, ponti, strade e impianti industriali. Esistono molteplici definizioni in letteratura, ognuna delle quali mette in risalto diversi aspetti; tuttavia i principali concetti da ricordare sono:

1. Il BIM riguarda la creazione e gestione di una rappresentazione digitale dell'opera;
2. Il BIM si applica a diversi tipi di opere, non solo edifici, ma anche opere civili o impianti industriali;
3. La rappresentazione digitale può essere usata in tutte le fasi del ciclo di vita dell'opera, non solo nella progettazione;
4. Il BIM non riguarda solo l'uso di nuove tecnologie, ma - soprattutto - la definizione di nuovi processi e procedure.

**442** e successivamente adottati a livello nazionale (es. serie UNI EN 19650 per la gestione informativa in ambito BIM e UNI EN 17412-1 per la definizione del fabbisogno informativo).

**PERSONE**

L'avversione e l'inerzia al cambiamento sono ritenute i principali ostacoli all'implementazione di ogni nuovo approccio. Per questo motivo, la chiave per ottenere benefici dall'adozione del BIM è lavorare con persone competenti. Per ottenere questo è possibile sia formare il proprio personale o assumere profili formati o lavorare con consulenti specializzati. Sul mercato esistono numerosi corsi di formazione dedicati all'uso del BIM per l'ingegneria. Inoltre, la norma UNI 11337-7 definisce i requisiti di conoscenza, abilità e competenze delle figure professionali coinvolte nella gestione e modellazione informativa ed è un testo di riferimento per il mercato. Infine, è fondamentale collaborare con professionisti competenti nel BIM in altre discipline. La gestione di un progetto e in particolar modo la progettazione, infatti, richiedono uno stesso livello di comprensione e competenza da parte di tutti i soggetti coinvolti, non solo gli ingegneri. Per questo motivo è fondamentale valutare la competenza dei propri collaboratori. Il giusto gruppo di lavoro fa la differenza.

\*DIRETTRICE ASSOCIATA A MACE, ORDINE ING. BRESCIA

# La riqualificazione di edifici alti

*Un'analisi degli aspetti energetici, strutturali, antincendio e di cantierizzazione*

**DI LUCA ROLLINO\*,  
LIDIA TULIPANO\*\*,  
SALVATORE CORRIDORE\*\*\*  
E MARIA VITTORIA MAROCCO\*\*\*\***

Il tema della riqualificazione degli edifici è particolarmente sentito nel settore dell'edilizia a livello nazionale; il patrimonio immobiliare è costituito in larga percentuale da edifici fortemente energivori, non sicuri dal punto di vista strutturale e antisismico, non dotati di idonee misure antincendio e che hanno sofferto negli anni la mancanza di interventi di manutenzione.

Ma come possiamo agire in presenza di edifici alti? Quali aspetti è necessario analizzare?

Sicuramente un intervento da considerare è la riqualificazione dell'involucro dell'edificio, fortemente dispendente e spesso interessato da fenomeni di degrado delle finiture che in caso di distacco di materiali di facciata di edifici di grande altezza potrebbero avere effetti devastanti. Ai fini di una riqualificazione dell'involucro una possibile proposta riguarda l'isolamento a cappotto delle superfici disperdenti, che permette inoltre di garantire un'elevata qualità di comfort interno.

L'obiettivo può essere perseguito mediante l'adozione di diverse soluzioni tecnologiche che devono essere valutate in ottica costi-benefici e devono sposarsi anche con la geometria e con le caratteristiche architettoniche dell'immobile.

Fra le tecnologie adottabili, identifichiamo sicuramente il sistema a cappotto, che, oltre a garantire elevate prestazioni energetiche, deve soddisfare i requisiti richiesti in materia di antincendio. Il sistema deve essere incombustibile (con idonea certificazione). L'intervento deve essere realizzato nel pieno rispetto di quanto previsto dalla legislazione antincendio (D.M. 247/87 e ss.mm.ii.); un utile riferimento è costituito dalla Guida per la determinazione dei requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili, con un'attenta valutazione del rischio incendio da parte del professionista.

Il sistema a cappotto, noto anche come "ETICS", comprende sia il materiale isolante che tutti i componenti accessori quali adesivi, fissaggi, rinforzi e rivestimenti. Se correttamente realizzato, presenta durabilità e affidabilità garantite per almeno 25 anni.

Gli isolanti più utilizzati per il cappotto termico sono sicuramente le lane minerali e il polistirene espanso sinterizzato. Ricordiamo che è necessaria la certificazione professionale per

chi ne effettua l'applicazione, nel rispetto della norma UNI/TR 11716.

Di fondamentale importanza che la posa sia correttamente eseguita e che il sistema sia adeguatamente fissato al supporto; infatti, l'azione dei venti per gli edifici alti riveste un peso importante da considerare quando si interviene mediante la tecnologia sopra esposta.

Un'altra tecnologia che ha visto negli ultimi anni una forte diffusione è quella della facciata ventilata, per i numerosi vantaggi sia in termini di funzionamento, che sfrutta la circolazione naturale dell'aria tra il rivestimento perimetrale e le pareti dell'edificio, sia di resa architettonica. Dal punto di vista costruttivo una facciata ventilata è costituita da:

- l'isolamento termico posato a ridosso della muratura;
- la sottostruttura, che può essere realizzata in legno o alluminio, fissata all'edificio;
- il rivestimento esterno, ancorato alla sottostruttura.

Tale soluzione è estremamente versatile e in numerosi casi molto vantaggiosa per l'applicazione su edifici alti.

Altro aspetto interessante da considerare per la riqualificazione degli edifici alti riguarda l'efficientamento degli impianti presenti e l'inserimento di impianti che utilizzano fonti energetiche rinnovabili, quali ad esempio impianti fotovoltaici. Tale aspetto deve essere però correttamente valutato per la sicurezza antincendio; gli edifici di grande altezza, infatti, si identificano come attività soggetta (All. I D.P.R. 151/2011). Pertanto, deve essere effettuata una valutazione delle modifiche delle condizioni di sicurezza preesistenti e, in funzione dell'esito, prevedere gli adempimenti disciplinati dalla legislazione. Nell'ambito di tali valutazioni il professionista potrà tener conto delle soluzioni tecniche contenute nelle note DCPREV prot. n. 1324 del 7 febbraio 2012 e n. 6334 del 4 maggio 2012 e successivi chiarimenti.

Ma non meno importante la messa in sicurezza statica e l'adozione di misure antisismiche applicate a edifici di grande altezza.

Dal punto di vista strutturale, gli edifici in cui si evidenzia un preponderante sviluppo verticale risultano, nel territorio nazionale, principalmente costituiti da strutture del tipo a telaio in calcestruzzo armato. Questo tipo di sistema costruttivo ben si presta a interventi locali di rinforzo strutturale quali antiribaltamento delle tamponature e consolidamento dei nodi (in presenza di telaio bidirezionale). Le tamponature di edifici esi-

stenti edificati prima dell'entrata in vigore delle NTC non hanno connessioni con il telaio strutturale. Per porre rimedio a questo meccanismo di collasso locale, ancor più pericoloso, se si pensa a edifici di grande altezza, è opportuno valutare l'esecuzione dei cosiddetti interventi "antiribaltamento".

L'intervento è eseguito attraverso l'utilizzo di reti e matrici inorganiche, i cosiddetti "sistemi FRCM"; le reti possono essere realizzate con fili di acciaio, aramide, basalto, carbonio, PBO o vetro.

In merito al consolidamento dei nodi (trave-pilastro), è possibile prevedere l'intervento dall'esterno con tecniche di rinforzo basate sull'utilizzo di ringrossi, materiali compositi o elementi in acciaio.

I tessuti FRP vanno applicati in fasce in modo da abbracciare non solo travi e pilastri in corrispondenza del nodo, ma anche in sovrapposizione nelle due direzioni sul nodo e, infine, incrociate per assorbire le azioni esercitate dalla tamponatura.

Il rinforzo mediante elementi in acciaio è ottenuto mediante sistema formato da piastra in acciaio intagliata e sagomata con adeguato profilo e spessore. Il sistema prevede l'installazione di inserti in acciaio progettati ad

hoc, andando a operare direttamente sul nodo e senza interessare le parti terminali di travi e pilastri. Quest'ultimo metodo di intervento, con l'installazione di piastre applicate solo esternamente sul nodo, ha il grande vantaggio di non interessare la rottura dei tamponamenti.

Una valutazione deve essere condotta anche nei riguardi dell'eventuale presenza del piano pilotis; sotto l'azione sismica, la domanda di spostamento si concentra sui pilastri del piano terra dove l'assenza delle tamponature genera una riduzione significativa della rigidità.

In questo caso il rinforzo strutturale può essere ottenuto attraverso l'inserimento di elementi resistenti rigidi, quali, ad esempio, controventi metallici.

Nei progetti di riqualificazione degli edifici alti, anche gli aspetti inerenti alla pianificazione e gestione del cantiere non sono da sottovalutare poiché, crescendo in altezza, sussistono vere e proprie criticità, ad esempio:

- organizzazione area di cantiere. Tali edifici spesso insistono su aree di dimensioni limitate, in proporzione al loro sviluppo in altezza e che quindi rendono più complessa l'organizzazione degli spazi, degli accessi, delle vie di fuga e dei depositi materiali. Occorrerà dunque

un'attenta pianificazione della logistica interna delle materie prime con previsione di consegna in corrispondenza del loro impiego per evitare di congestionare l'area di cantiere con ingombri e cumuli di materiale;

- opere provvisorie. I progetti dei ponteggi sono più complessi, necessitano la previsione di controventature di rinforzo e calcoli delle sollecitazioni approfonditi. Occorre inoltre adottare adeguati mezzi di sollevamento, viste le altezze;
- movimentazione di carichi pesanti ad altezza elevata, da effettuare solo mediante opportune procedure;
- pianificazione delle lavorazioni sul cronoprogramma. Dovrà essere redatto in modo da evitare pericolose interferenze in quota.

Sono numerosi gli aspetti da considerare, ma la riqualificazione di edifici alti è indubbiamente una sfida interessante.

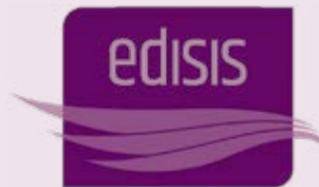
**\*CEO PRESSO LESS E C2R ENERGY CONSULTING**

**\*\*LIDIA TULIPANO, COO PRESSO LESS E SEGRETARIO COMMISSIONE ENERGIA E IMPIANTI TECNOLOGICI**

**\*\*\*SALVATORE CORRIDORE, RESPONSABILE BU STRUTTURE PRESSO LESS**

**\*\*\*\*MARIA VITTORIA MAROCCO, INGEGNERE DL E SICUREZZA PRESSO LESS**

**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**
- ✓ **PLACCAGGI 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

# Marco Simonotti, il mago dei numeri

Un ricordo del padre italiano degli Standard Internazionali di Valutazione

DI FABRIZIO MARIO VINARDI\*

Per ricordare, a un anno dalla scomparsa, la figura del professor **Marco Simonotti**, si è tenuto nei mesi scorsi a Catania un convegno sull'estimo immobiliare, dal titolo *La scienza dell'estimo fra passato e futuro*, nell'ambito del quale chi scrive ha avuto l'onore e il piacere di essere invitato come relatore.

Al professor Simonotti, certamente uno dei punti di riferimento dell'estimo italiano, che ha contribuito attivamente all'introduzione nel nostro Paese del metodo degli Standard Internazionali di Valutazione (anche noti con l'acronimo IVS - *International Valuation Standards*), viene dedicato l'apposito approfondimento.

Ma torniamo indietro nel tempo di qualche secolo, per scoprire che le origini dell'estimo, secondo le fonti più accreditate, datano al tardo Rinascimento, quando i proprietari immobiliari dell'epoca iniziarono a lamentarsi degli eccessivi tributi erariali su terreni ed edifici e nacquero, appunto, figure dedicate a stimarne - come diremmo oggi - il

valore di mercato più probabile.

Partita da un iniziale approccio empirico, questa disciplina sviluppa man mano metodi razionali e verificabili, che evolvono sino ad arrivare, intorno al XIX secolo, a un vero e proprio metodo scientifico.

Si diffonde così anche tra i non addetti ai lavori la consapevolezza che il famoso adagio "c'è un prezzo per chi vende e un prezzo per chi compra" (a significare che il venditore di un bene sicuramente tende a sovrastimare il valore, così come l'acquirente a sottostimarlo) è di per sé corretto stante gli interessi contrapposti, ma deve cedere il passo alla consapevolezza che, in realtà e pur con qualche doverosa eccezione, il prezzo non lo fa né chi vende, né chi compra, bensì un'entità immateriale conosciuta come "mercato", costituita da tutte le contrattazioni di beni assimilabili che avvengono in quella specifica area geografica e in quell'intervallo di tempo.

Non solo, ma diventa conoscenza comune anche il fatto che il mercato immobiliare è soggetto a fluttuazioni, che a volte sono in qualche maniera prevedibili e "controllabili"



(se, per esempio, il Governo sancisse che vengano azzerate le tasse sulle compravendite immobiliari per i prossimi 12 mesi, certamente si assisterebbe a un incremento delle contrattazioni nel breve periodo), in altri casi invece sono generate da sollecitazioni esterne, che al più possono essere "osservate", ma non certo "controllate" (si pensi al caso della pandemia).

Ecco la necessità di definire degli standard per la valutazione immobiliare, ossia un insieme di regole, condivise dalla comunità scientifica internazionale, mirate a definire sia le metodologie estimative utilizzabili, sia la sequenza di fasi operative da compiere, affinché il processo di stima sia fondato su basi scientifiche, sia verificabile e, entro certi limiti, ripetibile.

Naturalmente, questo approccio è valido e va seguito per le attività normalmente svolte dal Valutatore immobiliare, ossia quelle che si attuano al di fuori del contenzioso o, al più, all'interno di una lite di natura stragiudiziale; l'approccio resta valido anche quando la controversia sfocia in una procedura giudiziaria civile, con nomina da parte della Magistratura di un Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) e l'opportunità per le parti di nominare i propri Consulenti Tecnici (CTP), ovvero per le attività estimative proprie delle procedure concorsuali o delle esecuzioni immobiliari, in cui l'ausiliario del Giudice prende più correttamente il nome di Esperto Stimatore.

Ci sono, tuttavia, alcune eccezioni in cui gli standard di valutazione sono di non facile applicazione, a volte anche solo per il tempo a disposizione, e l'intervento del sottoscritto al convegno riguardava proprio queste casistiche, meno numerose ma non per questo meno importanti: quelle dell'estimo giudiziario

in ambito penale.

Vediamo insieme un caso reale.

## ESTIMO GIUDIZIARIO IN AMBITO PENALE: UN CASO REALE

Anzitutto, va ricordato che tra le condanne che il giudice penale può infliggere vi è anche la cosiddetta "provvisionale", ossia la condanna, immediatamente esecutiva, a versare una somma di denaro alla parte che abbia subito un danno, a titolo di anticipo sull'importo che dovrà essere più precisamente definito in separato giudizio civile. Perché vi possa essere condanna alla provvisionale occorre però che il danneggiato si sia costituito parte civile nel processo penale, ne abbia fatta esplicita richiesta e che il giudice sia stato in grado di accertare la fondatezza del risarcimento richiesto, anche se - non essendo questo lo scopo del processo penale - non se ne è ancora precisamente quantificato l'ammontare. Nel caso in esame, durante un processo un imputato ha iniziato ad avere il chiaro sentore di una condanna finale comprensiva di provvisionale; per questo motivo ha pensato bene di spogliarsi dei suoi numerosi beni immobili prima che il giudice penale pronunciasse la sentenza di condanna.

Da questo comportamento, certamente sospetto, è nato il lecito dubbio che si trattasse di una vendita "simulata" in danno delle parti civili, circostanza che avrebbe integrato gli estremi del reato previsto e punito dall'art. 388 cod. pen. ossia la "mancata esecuzione dolosa di un provvedimento del giudice", semmai in concorso con altri soggetti (l'acquirente), che è il reato previsto dall'art. 110 cod. pen.

La Procura della Repubblica, per ricercare la prova dell'eventuale "simulazione", ha eseguito tramite militari della Guardia di Finanza dei

classici accertamenti bancari per verificare l'effettiva transazione finanziaria e, al tempo stesso, ha affidato allo scrivente la nomina di Consulente Tecnico del Pubblico Ministero per eseguire una stima del verosimile valore di mercato degli immobili, da confrontare con quanto dichiarato nel rogito di compravendita. Sarebbe nulla di diverso da una normale procedura civile, salvo la necessità di agire in tempi brevi e il fatto che occorre stimare il valore degli immobili non alla data attuale, bensì al momento della compravendita (nel caso di specie, circa 20 mesi prima). La vera novità, rispetto a una stima ordinaria, è che si è in fase di indagini preliminari e quindi occorre agire con riservatezza, al fine di non palesare all'indagato le indagini in corso, visto che potrebbe cercare di occultare ulteriormente le prove delle azioni che si assumono essere fraudolente.

Pertanto, nello specifico è stato chiesto di non fare accesso agli immobili, di non acquisire documentazione presso il nuovo proprietario o gli inquilini, per gli immobili la cui tipologia ne avrebbe permesso la facile identificazione di non eseguire verifiche presso le agenzie immobiliari di zona e, infine, di effettuare con discrezione anche il sopralluogo dall'esterno, soprattutto per gli immobili isolati (fortunatamente, esistono i teleobiettivi). Inutile dire che il valore di mercato, pur facendo ricorso a stime conservative, dato che gli elementi di valutazione erano ridotti all'osso, non era stato rispettato nella vendita, da cui le ulteriori conseguenze giudiziarie per il "furbetto".

\***SEGRETARIO ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO E DOCENTE ALL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO**

## Simonotti è stato un professore affermato, un luminaire dell'estimo moderno

Lo definivano un genio, un talento, un leader carismatico. Ma molto spesso Simonotti è descritto come il mago dei numeri. Per gli ammiratori un valutatore della realtà che nessuno aveva visto prima. Per certi versi un visionario è sempre una persona che la pensa diversamente e, infatti, il suo interesse fu catturato dalle nuove metodologie estimative, portando in Italia la tecnica degli Standard Internazionali, che divulgava ai suoi discepoli come un "verbo".

Ma il suo percorso professionale non è stato sempre facile. Laureato brillantemente a Catania in Scienze Agrarie nel 1974, collabora a Roma nella redazione de *Il giornale dell'agricoltura*: sono i difficili anni dell'austerità e Simonotti non riesce a mantenersi nella capitale con quella sola collaborazione.

Quindi accetta un assegno di ricerca all'Istituto di Estimo e contabilità della Facoltà di Agraria di Catania di Corrado Misseri, ritornando alla città natale.

Quell'assegno diventa l'input della sua carriera. Si getta a capofitto nella ricerca continua, incessante e appassionata. Sorretto da una capacità di scrittura invidiabile, è stato protagonista di una copiosa produzione scientifica, costituita da articoli e libri di caratura nazionale e internazionale. Una ricerca nel campo dell'estimo perseguita con un rigore senza paragoni.

Sono quegli studi che lo portano nel 1980 a diventare Professore Associato della metodologia e pratica estimativa e, nel 1987, Professore Ordinario di Estimo alla Facoltà di Architettura di Reggio Calabria.

Nel 2001 cessa la sua avventura calabrese e diventa Professore Ordinario all'Università di Ingegneria di Palermo, dove inizia una collaborazione con l'ingegner Marina Ciuna, anche lei docente in quell'Università.

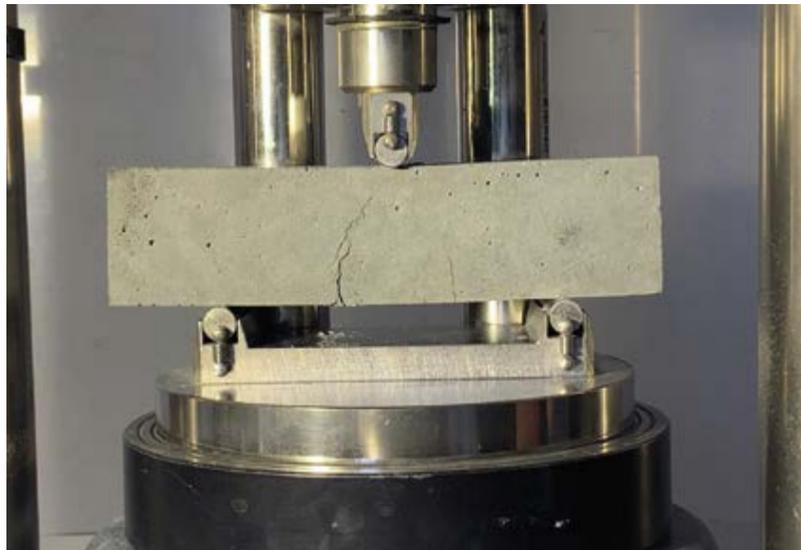
Ciuna e Simonotti hanno modificato la metodologia lavorativa di molti professionisti con l'introduzione degli Standard di Valutazione Internazionale (o IVS, acronimo di International Valuation Standard) e hanno creato un nuovo modo di pensare e di operare, determinando così un valore aggiunto a tutti i professionisti del settore.

Si ringrazia per la collaborazione l'ingegner Laura Milazzo, allieva del professor Simonotti.

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 i 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.





OPEN INNOVATION

# Cybersecurity, la sensibilizzazione è la chiave

Una panoramica sulla sicurezza informatica



DI VINCENZO GERMANO\*

Oggi più che mai il mondo fa affidamento sulla tecnologia, guardandoci intorno, la vita quotidiana dipende completamente da essa. I vantaggi di questa tendenza sono molteplici e l'accesso istantaneo alle informazioni su Internet ci consente di "navigare in un mondo" dalle infinite possibilità con un'immediatezza senza eguali, di conseguenza, la creazione di dati digitali è aumentata a dismisura, infatti, le persone ma anche le aziende e i governi archiviano una grande mole di dati sui computer/smartphone/cloud e li trasmettono attraverso le reti ad altri dispositivi. Ricavando enormi benefici dalla tecnologia, potrebbe essere difficile credere che potenziali minacce si possano annidare dietro ogni dispositivo, piattaforma, applicazione e programma utilizzato; eppure, nonostante la percezione "rosea" che abbiamo della tecnologia, le minacce alla sicurezza informatica sono un pericolo reale e

tangibile. Sentiamo sempre più spesso che la criminalità informatica è in costante aumento, mettendo in evidenza 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. Se quanto appena detto lo riportiamo in un'ottica aziendale, la sicurezza informatica è fondamentale perché le organizzazioni di qualsiasi natura esse siano, raccolgono, elaborano e archiviano quantità senza precedenti di dati e molti di essi possono contenere informazioni sensibili, come dati finanziari, proprietà intellettuale, informazioni personali degli utenti e via discorrendo, per i quali l'accesso o l'esposizione non autorizzati potrebbe avere conseguenze negative. Questo perché i dispositivi e i relativi sistemi utilizzati presentano vulnerabilità informatiche che, se sfruttate a dovere, minano la salute e la stabilità di un'organizzazione. Per una qualsiasi azienda una

violazione di dati può avere una serie di conseguenze devastanti, basti pensare alla perdita di fiducia dei consumatori e dei partner nel caso in cui si venga a sapere pubblicamente di un "attacco andato a buon fine", oppure i server aziendali criptati completamente e inaccessibili se non dietro pagamento di somme di denaro in molte occasioni ingenti, oppure la perdita di dati critici, come file di progetti o brevetti, può costare a un'azienda il suo vantaggio competitivo impattando negativamente sui ricavi aziendali ma anche economico considerando la stima che in media una violazione dei dati può costare all'azienda interessata qualche milione euro. Se si pensa che già nel 2013, gli attacchi informatici e lo spionaggio digitale erano diventate la principale minaccia alla sicurezza nazionale, eclissando persino il terrorismo, con l'aumento del volume e della sofisticatezza degli attacchi informatici, le aziende, le organizzazioni ma anche i governi, è essenziale che adottino misure per proteggere le proprie informazioni sensibili e

implementino un solido approccio alla *Cybersecurity*.

## DEFINIAMO LA CYBERSECURITY

Considerando le enormi moli di dati, tra cui anche dati sensibili, trasmessi attraverso le reti tra vari dispositivi, in estrema sintesi possiamo identificare la *Cybersecurity* come la disciplina dedicata alla protezione di tali dati ma anche dei sistemi, dei dispositivi, dei servizi utilizzati per elaborarli/archivarli, tesa a metterli al sicuro da criminali informatici, garantendo l'integrità, la riservatezza e la disponibilità delle informazioni. Perciò comprende un insieme in evoluzione di strumenti, approcci di gestione del rischio, tecnologie, formazioni e "best practice" progettate per proteggere reti, dispositivi, programmi e dati da attacchi o accessi non autorizzati. Questo perché generalmente gli attacchi informatici sono finalizzati all'accesso, alla trasformazione o alla distruzione di informazioni sensibili, nonché all'estorsione di denaro agli utenti e/o organizzazioni ma anche all'interruzione dei normali processi aziendali.

Il termine *Cybersecurity* viene utilizzato come onnicomprensivo per descrivere il processo di protezione contro ogni forma di criminalità informatica, dal furto di identità alle armi digitali internazionali; per quanto tale etichetta è valida, tuttavia non riesce a catturare la vera natura della sicurezza informatica per coloro che non hanno esperienza nel settore digitale, perciò è bene diffondere una cultura che possa informare il più possibile l'utente finale.

## IL FATTORE UMANO

Oggi giorno l'implementazione di misure di *Cybersecurity* efficaci

è particolarmente impegnativa perché ci sono più dispositivi che persone, la complessità delle architetture di rete è elevata, i pirati informatici sono sempre maggiori, perciò aziendali parlando si cerca di determinare e identificare il modo migliore per difendere tutte le risorse, dai computer e smartphone alle reti e ai database, dagli attacchi. Questo lo si fa identificando un "perimetro" ben definito sulla base del quale si studiano misure difensive ma le recenti iniziative e necessità di abilitazione come i lavoratori remoti, hanno dissolto il perimetro, ridotto la visibilità sull'attività informatica e ampliato la superficie di attacco.

Nonostante i livelli record di spesa da parte delle organizzazioni in ambito *Cybersecurity*, le violazioni sono in continua crescita e sempre più spesso le organizzazioni globali si stanno rivolgendo alla sicurezza informatica incentrata sull'uomo, ovvero un nuovo approccio che si concentra sui cambiamenti nel comportamento degli utenti finali anziché su un numero esponenziale di minacce crescenti. Tutto ciò si basa sull'analisi del comportamento degli utenti fornendo informazioni su come essi interagiscono con i dati in modo tale da estendere i controlli di sicurezza a tutti i sistemi in cui risiedono i dati. Perciò, in estrema sintesi, questo approccio è progettato per identificare le anomalie comportamentali al fine di far emergere e dare priorità alle minacce più gravi, riducendo i tempi di indagine e rilevamento delle minacce. Questo perché, indipendentemente dai dispositivi utilizzati, dai dati trattati, dai sistemi in essere, il fattore e la componente umana sono fondamentali, la sensibilizzazione verso gli strumenti utilizzati con un occhio attento alla *Cybersecurity* è sicuramente determinante.

## CONCLUSIONI

Come appena analizzato, la *Cybersecurity* si concentra principalmente sulla protezione dei dispositivi e più in generale dei sistemi dagli aggressori, senza la figura fondamentale dei professionisti della sicurezza informatica che lavorano instancabilmente e senza solide difese, sarebbe facile perdere gli elementi essenziali moderni che fanno "funzionare il mondo", perciò, tra le altre cose, la *Cybersecurity* è di fondamentale importanza perché aiuta a preservare gli stili di vita che abbiamo imparato a conoscere e apprezzare.

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

## HACKER O CRACKER

Costantemente i media utilizzano il termine hacker per identificare criminali digitali che mettono a rischio sistemi informatici commettendo qualsiasi tipologia di crimine informatico. Questo è profondamente sbagliato! I pirati informatici, ovvero i criminali informatici non sono gli hacker ma bensì i cracker, spinti dalle più disparate motivazioni, dal guadagno economico allo spionaggio industriale, alle frodi o anche all'approvazione all'interno di una comunità di altri cracker, commettono qualsiasi tipologia di crimine digitale principalmente per un tornaconto personale. Al contrario gli hacker sono invece persone che con i mezzi a loro disposizione, si divertono a esplorare ed espandere (perciò non a manomettere) i sistemi informatici, cercando di far emergere le vulnerabilità, non per sfruttare come tornaconto personale, ma permetterne la loro analisi e il loro miglioramento. Infatti, generalmente non lavorano individualmente ma in comunità, ritrovandosi periodicamente anche in meeting pubblici, considerano la condivisione dei saperi e delle informazioni un elemento fondamentale. Un esempio lampante sono i sistemi operativi Linux, che si sono evoluti negli anni in contrapposizione al colosso Microsoft, grazie a comunità enormi di hacker. Nella sua forma più generale, il termine hacker non si limita al solo campo informatico ma può essere utilizzato per identificare persone che non accettano passivamente le informazioni ma contribuiscono alla loro realizzazione, non limitandosi a imparare lo "stretto indispensabile" ma cercando di risalire alle origini dei problemi, al nocciolo delle questioni per trovare la soluzione più adatta espandendo il sapere mediante la condivisione.



# Telemedicina. Verso la governance di soluzioni integrate e interoperabili

La pandemia e il PNRR hanno dato una forte spinta in questa direzione. Ora è tempo di una maggiore integrazione progettuale tra mondo medico e ingegneristico

DI MASSIMO CARUSO\*

Spesso nel nostro SSN, la proposta di soluzioni di Telemedicina, che sono state avanzate negli anni, oltre a non essere state integrate con i sistemi informativi ospedalieri, non hanno risposto con efficacia ai quesiti della valutazione di impatto sui modelli organizzativi e di assistenza, per cui non solo sono state destinate a languire nel tempo ma non hanno permesso di comprendere appieno i vantaggi derivati, se non in maniera empirica e comunque mai inquadrati nel più ampio e complesso contesto ecosistemico di natura organizzativa e tecnologica. Uno dei principi fondamentali di qualunque piattaforma digitale è quella di dover essere integrabile e quindi di potere espandersi con logiche *open* e di dovere essere interoperabile, cioè tale da permettere il transito del dato lungo tutta la filiera assistenziale, in modo integro e univoco e capace, dunque, di essere solido e veridico riferimento per tutti gli attori sanitari, che partecipano al processo di cura e di assistenza, che ha comunque esiti di natura legale. Pensare la Telemedicina all'interno di un più ampio ecosistema digitale, che sostiene i processi e le scelte, abilita i protocolli di continuità di cura e dà sostanza alla logica di porre il paziente al centro dell'intero processo assistenziale, e non tanto perché le piattaforme digitali consentono un monitoraggio continuo, quanto, perché è il paziente che viene posto in posizione collaborativa e di *empowerment* e quindi responsabile del proprio processo di cura e di salute.

La Telemedicina può sicuramente favorire il processo assistenziale, ma a condizione che se ne valuti l'impatto, che si modifichi il modello organizzativo tradizionale di assistenza e che si predispongano adeguati strumenti di valutazione degli esiti, emancipandola dall'alveo angusto e sperimentale, in cui è stata relegata negli ultimi anni, e sostenendo la continuità assistenziale.

L'emergenza Covid ha stimolato l'attenzione sulla Telemedicina e promosso la produzione di documenti di indirizzo, negli ultimi

due anni, inducendo una riorganizzazione avanzata da parte delle aziende sanitarie dei processi assistenziali e insieme un'evoluzione tecnologica, dettata da una riflessione organica del ruolo del Servizio Sanitario nei contesti locali, in cui opera e ai relativi bisogni di salute che esprimono.

## IL D.M. 71

Queste indicazioni che sono state decisamente recepite nella Missione 6 del PNRR e nel recentissimo "Avviso per manifestazione di interesse per la presentazione di proposte di Partnership Pubblico/Privato per l'affidamento in concessione per la Progettazione, realizzazione e gestione dei Servizi abilitanti della Piattaforma nazionale di Telemedicina PNRR", pubblicato da Age.Na.S. finalizzata ad acquisire proposte da parte di operatori economici, per colmare il divario tra le disparità territoriali e offrire maggiore integrazione tra i servizi sanitari regionali e le piattaforme nazionali. La visione che anima le scelte delle istituzioni nazionali sembra essere quella finalmente di procedere a una *governance* nazionale per il governo della Telemedicina, che deve sostenere, nell'ambito del rispetto dell'equità e universalità del SSN, la riorganizzazione delle cure territoriali e della sanità di prossimità con l'ormai noto D.M. 71 "Modelli e standard per lo sviluppo dell'assistenza territoriale nel SSN" in attesa di imminente approvazione. Il testo del D.M. ribadisce chiaramente l'importanza della Telemedicina per sostenere l'interazione dei diversi professionisti sanitari con l'assistito nelle diverse fasi di valutazione del bisogno assistenziale, di erogazione delle prestazioni e di monitoraggio delle cure e per facilitare lo scambio di informazioni tra professionisti e la collaborazione multiprofessionale e multidisciplinare sui singoli casi clinici.

Le diverse prestazioni e servizi di Telemedicina (televisita specialistica, teleassistenza, telemonitoraggio, telerabilitazione, teleconsulto medico, teleconsulenza medico-sanitaria, teleriferazione) sono visti come "un'opportunità e un fattore abilitante la strutturazione di modelli di gestione integrata dell'assistenza



sanitaria e socio-sanitaria a rilevanza sanitaria, in grado di rispondere sia alle necessità dei sistemi sanitari, con particolare riferimento alla gestione della cronicità, sia, in un'ottica di medicina personalizzata, a quelle individuali del singolo assistito, così come previsto anche dal "Patto per la Salute 2019-2021".

Lo sviluppo della Telemedicina va considerato, secondo le indicazioni del DM 71, come un elemento abilitante per l'attuazione della riorganizzazione dell'assistenza territoriale, perché favorisce:

- la riduzione delle distanze tra operatori sanitari e pazienti e tra operatori sanitari stessi;
- la diagnosi precoce dell'evento acuto e il tempestivo intervento per pazienti trattati a domicilio e/o in condizioni di emergenza;
- l'efficientamento delle prestazioni assistenziali erogate in zone interne e/o disagiate con una ottimizzazione delle risorse, offrendo servizi di prossimità che aumentino l'appropriatezza e l'aderenza terapeutica;
- la correlazione degli interventi per una presa in carico integrata tra ospedale e territorio, anche assicurando processi di de-ospedalizzazione, quali per esempio le dimissioni protette;
- la collaborazione tra gli operatori appartenenti alle diverse reti assistenziali ospedaliere e territoriali, consentendo una più efficace ed efficiente operatività dei gruppi di lavoro, in particolare per tutti quei contesti nei quali la multidisciplinarietà

è elemento essenziale per una corretta presa in carico e gestione dell'assistito.

L'importanza del DM 71 sta nel ribadire con estrema chiarezza, onde "aumentare l'accessibilità e ridurre le disegualianze nell'accesso alle cure e garantire un approccio quanto più omogeneo possibile sul territorio, e in considerazione delle potenzialità delle moderne tecnologie ICT", che i sistemi di Telemedicina, devono:

- interoperare con i diversi sistemi nazionali (ANA, NSIS, TS, PAGOPA, SPID, etc.) e regionali (FSE, CUP, etc.) a supporto dell'assistenza sanitaria, garantendo il rispetto degli *standard* di interoperabilità nei dati;
- supportare la convergenza di processi e strutture organizzative, seppur con la necessaria flessibilità in base alle esigenze specifiche, anche superando la frammentazione tecnologica;
- supportare l'attivazione di servizi di telemedicina per i singoli pazienti, in base alle indicazioni del "Progetto di salute";
- uniformare le interfacce e le architetture per la fruizione delle prestazioni di Telemedicina, sia per l'utente che per il professionista, in un'ottica di semplificazione, fruibilità e riduzione del rischio clinico, assicurando anche l'integrazione con i sistemi di profilazione regionali/nazionali (per esempio SPID);
- mettere a disposizione servizi strutturati in modo uniforme e con elevati livelli di sicurezza,

sull'intero territorio, sviluppati con approccio modulare e che garantiscono il rispetto delle vigenti indicazioni nazionali.

## LE SFIDE

Sulla carta, dunque, sembra essere stato avviato il processo generale perché la Telemedicina, come spicchio del più ampio insieme dell'*eHealth*, venga progettata e realizzata secondo una logica ecosistemica, fondata sull'integrazione e l'interoperabilità dei sistemi. Un richiamo forte alla Regioni con il fine di adeguare a queste indicazioni la capacità progettuale, inaugurando altrettanti livelli di *governance*, capaci di guidare le Aziende sanitarie nel generale processo di transizione digitale, utilizzando con la maggiore efficacia possibile i finanziamenti messi a disposizione dal PNRR. Ma nello stesso tempo anche un richiamo sostenuto a che si lavori per l'integrazione progettuale tra mondo medico e ingegneristico per la co-progettazione e il co-design delle soluzioni sulla base di analisi di contesto e dei bisogni. Un richiamo, infine, all'industria, invitata a muoversi verso l'offerta di soluzioni che rispondano con maggiore appropriatezza alle richieste della domanda pubblica, che rispetto agli anni passati sembra essersi fatta più puntuale e precisa.

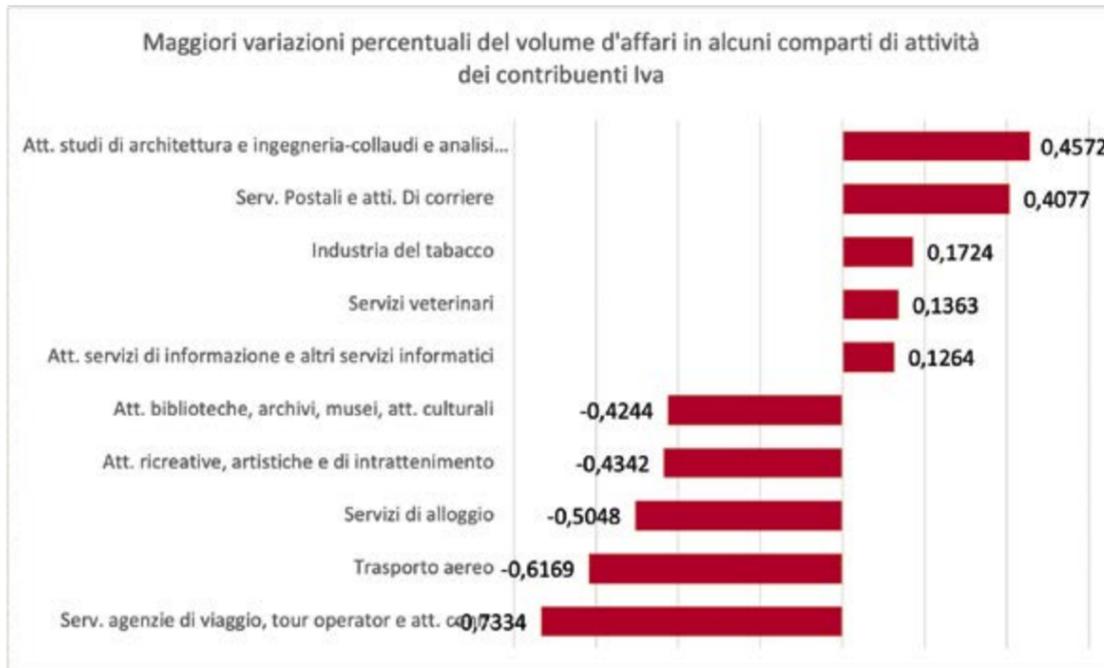
\*SEGRETARIO GENERALE AISDET (ASSOCIAZIONE ITALIANA SANITÀ DIGITALE E TELEMEDICINA)

TERRITORIO DAL CENTRO STUDI CNI |

# Cresce il volume d'affari per gli studi di ingegneria e architettura

Si parla di oltre il 40% in più nel 2020, rispetto al 2019, a fronte di una flessione del 10% tra i titolari di partita Iva

I primi dati sulle dichiarazioni dei redditi relative al 2020 pubblicati dal Mef rivelano **fenomeni di crisi e capacità di resistenza a più velocità**. Infatti, i dataset del Mef, a un maggiore livello di disaggregazione, mettono in evidenza come **il comparto con il maggiore incremento di volume d'affari risulti essere, proprio nell'anno della grande recessione, quello delle "Attività degli studi di architettura e ingegneria-collaudi e analisi tecniche"**. Si tratta infatti di un **incremento del 45,7%**, primo in assoluto, seguito dal +40,7% delle attività del comparto dei Servizi postali e attività di corriere. "I dati sull'andamento del volume d'affari degli studi di Ingegneria e Architettura nel 2020, certificati dal Mef - **afferma Giuseppe Margiotta, Presidente del Centro Studi CNI** - ci permettono di leggere con più chiarezza quello che il nostro Centro Studi aveva rilevato tra gli iscritti nell'anno della crisi: ovvero una accentuata capacità di adattamento ma soprattutto un diffuso atteggiamento proattivo nonostante il clima di grande disorientamento. Dalle rilevazioni appariva evidente il fatto che gli studi professionali fossero continuamente all'opera. Certo, in quella crescita del 45% vi è certamente un elevato livello di spequazione: le strutture con più esperienza si sono mosse prima e hanno cercato di riposizionarsi mentre i più piccoli e soprattutto i più giovani nel 2020 probabilmente non avranno registrato in modo così diffuso performance positive. **Quello che è importate però per il momento è guardare il fenomeno nel suo insieme**. Con un certo orgoglio possiamo dire che il nostro comparto, quello dei SIA, fatto di una molteplicità



Fonte: Statistiche sulle Dichiarazioni Fiscali anno d'imposta 2020 Mef Sistan

di competenze diffuse sul territorio non si è arreso alle difficoltà e ha contribuito a mitigare una fase recessiva che ricorderemo a lungo".

#### LA SPINTA DEL SUPERBONUS

È importante rilevare che gli stessi analisti del Mef sottolineano che la crescita del volume d'affari degli studi di ingegneria e architettura potrebbe essere connessa all'avvio di misure straordinarie per il recupero e l'efficientamento del patrimonio edilizio, in particolare attraverso il cosiddetto Superbonus 110%. "La crescita delle attività degli studi di ingegneria e architettura in un anno drammatico come il 2020, così come emerge dai dati del Ministero delle Finanze - **afferma Armando Zambrano, Presidente CNI** - restituisce l'immagine di un comparto nel quale molti professionisti hanno potuto fare affidamento solo sulle proprie

competenze cercando in tutti i modi di ricavarci nuove nicchie di mercato. Non perdere tempo subito dopo la fase più acuta della crisi è stato, a nostro avviso, ciò che ha contribuito in massima parte ai risultati certificati attraverso le dichiarazioni fiscali.

**I Superbonus hanno inoltre sospinto l'effetto crescita e questo conferma l'importanza di politiche di questo tipo**, che hanno attivato un processo espansivo necessario al Paese in una fase drammatica, nonostante il Governo oggi esprima un'opinione diversa che noi rispettiamo, ma su cui chiediamo un confronto. **Proprio i dati del Mef dimostrano che se i provvedimenti sul recupero del patrimonio edilizio non ci fossero stati, la fase recessiva sarebbe stata peggiore di quello che si è rivelata**. Questo dovrebbe almeno far pensare quanto meno a rimodulare l'operatività dei Superbonus dopo il 2025".

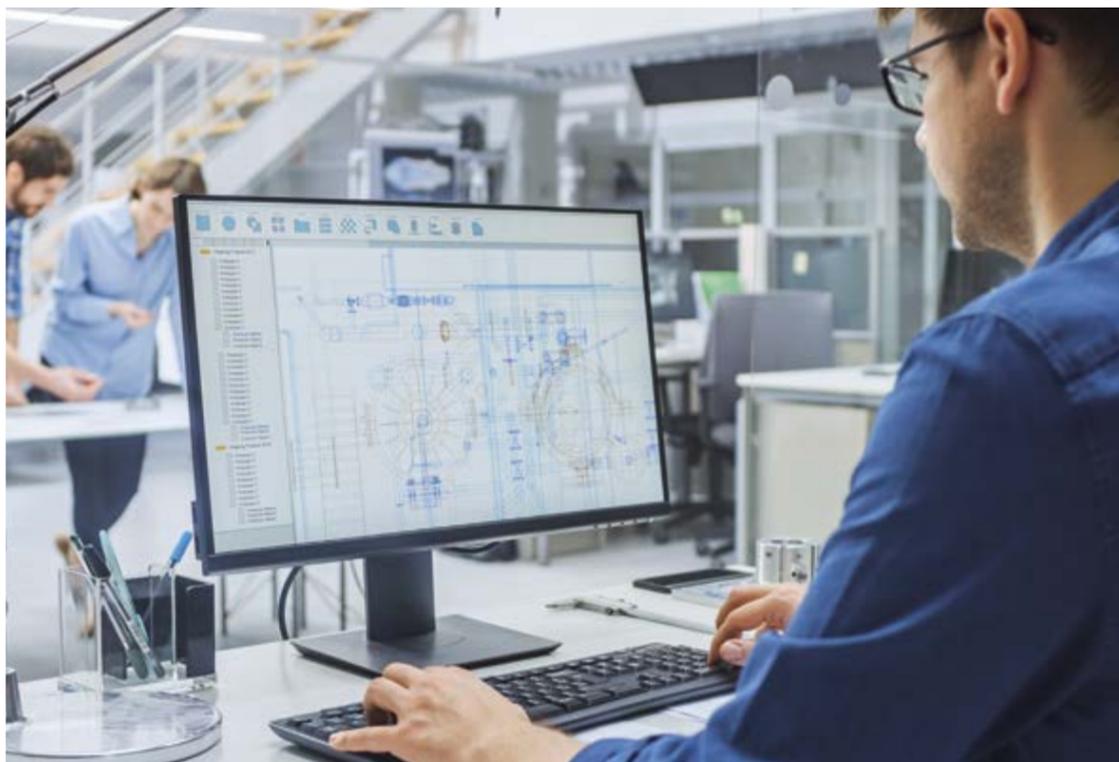
#### ALCUNE CONSIDERAZIONI

Pur nelle difficoltà, il comparto SIA ha mostrato un'interessante capacità di reazione, **utilizzando fino in fondo tutti gli strumenti a disposizione per tamponare una situazione che nella prima**

parte dell'anno 2020 era apparsa improvvisamente drammatica. Già a maggio (nel pieno della pandemia) e a settembre 2020 due rilevazioni del Centro Studi CNI sugli iscritti all'Albo identificavano un diffuso senso di disorientamento tra gli studi di ingegneria e un altrettanto **diffuso atteggiamento proattivo tra i professionisti**, tesi ad approfittare del lockdown per proporre nuove commesse e prepararsi a gare indette dalle pubbliche amministrazioni. Inoltre, l'attenzione **dell'opinione pubblica su temi come efficientamento energetico degli edifici, messa in sicurezza in chiave antisismica, recupero e risanamento del patrimonio edilizio e rigenerazione urbana**, ha visto la domanda di consulenze e progettazione subire una certa accelerazione. Questo significa che **il settore dell'ingegneria e architettura ha rappresentato per molti versi una sorta di "puntello", seppure di dimensioni limitate, evitando che la crisi fosse ancora più profonda**.

#### DIAMO I NUMERI

Prosegue a ritmi serrati il livello degli investimenti per opere con Super-Ecobonus con detrazioni al 110%. Nei primi tre mesi del 2022 gli impegni di spesa si sono attestati a 8 miliardi di euro. Nel solo mese di marzo la spesa è stata di 3 miliardi di euro, il livello più alto nell'ultimo anno dopo quello registrato a dicembre 2021 (4,2 miliardi di euro). Il Centro Studi CNI stima che questa spesa abbia attivato, a inizio anno, una produzione complessiva nel sistema economico di circa 17 miliardi di euro, coinvolgendo 131.000 unità di lavoro. Il contributo alla formazione del PIL è stimato in 10 miliardi di euro. I dati indicano chiaramente che, nonostante, la presenza di norme sempre più complesse e fortemente penalizzanti, soprattutto per i professionisti dell'area tecnica, la domanda delle famiglie a interventi per l'efficientamento energetico degli edifici resta sostenuta. Dall'avvio degli interventi con Super-Ecobonus (autunno 2020) a oggi la spesa complessiva ha raggiunto i 24,2 miliardi di euro, che hanno generato finora detrazioni a carico dello Stato per 26,6 miliardi di euro.



## 24,2 miliardi di euro

spesa per **Superecobonus 110%**  
periodo luglio 2020- marzo 2022

## + 3 miliardi di euro

rispetto a febbraio 2022

TERRITORIO | EVENTI | ANTISISMICA

# Le nuove procedure regionali per la prevenzione del rischio sismico

Obiettivo raggiunto: semplificare

DI BRUNO IFRIGERIO\* E DANIELE MILANO

Quasi 700 partecipanti hanno decretato il successo del convegno. Le nuove procedure regionali di gestione e controllo dell'attività urbanistico-edilizia ai fini della prevenzione del rischio sismico, organizzato lo scorso 24 febbraio, in modalità FAD, dall'Ordine degli Ingegneri torinese, con la collaborazione della Commissione Strutture e Sicurezza Strutturale, Regione Piemonte e Politecnico di Torino - Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica. Scopo dell'evento formativo è stato illustrare le nuove procedure di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, in vigore nel territorio piemontese dal 1° febbraio 2022. I nuovi provvedimenti regionali (D.G.R. n.

10-4161 del 26 novembre 2021 e Determinazione del Direttore della Direzione regionale Opere Pubbliche n. 29 del 12 gennaio 2022) sono conseguenti alle numerose modifiche intervenute nella normativa nazionale negli ultimissimi anni, nello specifico al Testo Unico per l'Edilizia DPR n. 380/2001, finalizzate a una semplificazione delle attività riguardanti le pratiche strutturali in zona sismica, sia in capo alle amministrazioni pubbliche sia ai cittadini.

I principali aspetti degni di nota delle nuove procedure sono riassumibili nel riordino delle vigenti disposizioni regionali, revocando anche le precedenti deliberazioni della Giunta regionale in materia e prevedendo l'aggiornamento dell'elenco delle opere prive di rilevanza soggette a denuncia semplificata; in procedure di deposito omogenee nelle diverse zone sismiche del ter-

ritorio regionale con la semplificazione degli adempimenti; nell'esonero dalla preventiva denuncia di cui all'articolo 93 del DPR 380/2001 per le varianti non sostanziali; nella competenza degli Uffici Tecnici Regionali (UTR) per l'accertamento tecnico delle violazioni riferibili agli interventi di "minore rilevanza" nei riguardi della pubblica incolumità.

E, ancora, nella definizione di specifiche procedure semplificate per le violazioni strutturali riconducibili alle "opere prive di rilevanza"; nella conferma dei criteri in materia di prevenzione del rischio sismico per l'attività urbanistica e l'aggiornamento delle procedure; nella definizione di forme semplificate di controllo dei progetti strutturali da parte degli UTR, limitandoli ad alcune tipologie di costruzioni strategiche e rilevanti, di interesse pubblico a valenza regionale; infine, nell'aggiornamento degli oneri

istruttori di competenza degli UTR, semplificandone le casistiche e riducendone gli importi. "L'evento, seguito per tutta la sua durata sia da dipendenti regionali sia da iscritti all'Ordine esterni alla Regione e da funzionari degli uffici tecnici degli enti locali del territorio piemontese, ha illustrato, grazie agli interventi di autorevoli relatori delle tre realtà organizzatrici, il notevole lavoro di riordino, snellimento e semplificazione dei procedimenti riguardanti le costruzioni in zona sismica effettuato negli ultimi anni dalla Regione Piemonte, a beneficio dei tecnici sia pubblici sia privati" afferma Bruno Ifrigerio, funzionario tecnico dell'Ente e coordinatore della Commissione Strutture e Sicurezza Strutturale dell'Ordine degli Ingegneri torinese. "Una felice esperienza di autentica sinergia tra un ordine professionale, un ente regionale e un ateneo cittadino, istituzioni distinte ma pur sempre vicine"

aggiunge Valter Ripamonti, Consigliere dell'Ordine. "La semplificazione e la sburocratizzazione sono centrali nella politica di questa amministrazione regionale: infatti, sin da subito, abbiamo provato a semplificare un po' la vita di tutti coloro che operano, in vari campi, con la pubblica amministrazione nell'intento e con l'auspicio che questo possa essere anche un volano produttivo per il nostro territorio" precisa Marco Gabusi, assessore alle Infrastrutture e Opere pubbliche della Regione Piemonte. "Siamo persuasi che occasioni come questo convegno siano utili non solo per aggiornare sulle novità, ma anche per raccogliere preziosi spunti da chi opera quotidianamente nel settore" conclude Gabusi.

\*FUNZIONARIO TECNICO REGIONE PIEMONTE E COORDINATORE COMMISSIONE STRUTTURE E SICUREZZA STRUTTURALE ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

3TERNI | SEMINARIO

## NUOVE FRONTIERE DELL'INGEGNERIA NELLA SANITÀ

Dalla progettazione architettonica e strutturale delle cliniche e degli ospedali, fino agli aspetti impiantistici: l'evento organizzato in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri di Terni

DI SIMONE MONOTTI\*

L'Ingegneria, con i tre macro settori in cui è divisa (civile e ambientale, industriale, dell'informazione) è una delle poche discipline in grado di permeare ogni aspetto della nostra vita, capace di essere presente nella quotidianità di ogni nostro gesto. Fermo restando questa consapevolezza, non è frequente affrontare tematiche in cui i tre ambiti siano presenti contemporaneamente. Uno di questi è senza dubbio l'ambito sanitario. L'emergenza pandemica che ha contrassegnato il nostro tempo ha portato alla luce in modo evidente questo aspetto. Dalla progettazione architettonica e strutturale delle cliniche e degli ospedali, fino agli aspetti impiantistici. Dalla produzione industriale di macchinari o dispositivi di protezione alla sanificazione passando per la gestione informatica di processi e attività, possiamo dire che l'ingegneria è stata tra le protagoniste, a volte nascoste, a favore e vantaggio della società. In realtà questo processo, nel caso della sanità, è in atto costantemente e non sono in emergenza, anche se forse la pandemia lo ha reso più evidente.

Per ragionare su questi concetti e approfondirli, l'8 aprile scorso si è svolto a Terni il seminario dal titolo: "Nuove frontiere dell'ingegneria nella sanità, ingegneria ospedaliera - ingegneria nel

management dei processi sanitari, presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia della sede ternana dell'Università di Perugia. L'evento è stato organizzato da S.I.A.I.S. (Società Italiana Architettura e Ingegneria nella Sanità) in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri di Terni e con il patrocinio dell'Azienda Ospedaliera Santa Maria di Terni e, naturalmente, dell'Università degli Studi di Perugia stessa. L'evento, moderato dall'ing. **Gianni Fabrizi**, coordinatore di SIAIS-Umbria, ha visto la presenza del Sindaco della Città di Terni, **Leonardo Latini**, del Rettore dell'Università degli Studi di Perugia, **Stefano Brancorsini**, del Direttore Amministrativo dell'Azienda Ospedaliera Santa Maria di Terni **Anna Rita Ianni**, in rappresentanza dell'Assessorato alla Sanità Regione Umbria **Camillo Giammartino**, oltre ai rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri.

### IL COMPLESSO MONDO DELLA SANITÀ

La presidente Nazionale di SIAIS, **Daniela Pedrini**, ha approfondito il tema delle diverse competenze ingegneristiche nel complesso mondo della sanità. Ha ricordato inoltre come la presenza dei tecnici ospedalieri sia stata fondamentale per raggiungere, in tempi rapidi, gli obiettivi richiesti dalle Direzioni strategiche durante il periodo dell'emergenza sanitaria della pandemia, sottolineando il lavoro di squadra tra le varie pro-



fessionalità presenti in ospedale. Ha poi rimarcato le molteplici sfide in corso nei confronti della lotta alla pandemia, del cambiamento climatico, della sostenibilità ambientale e della crisi energetica collaborando anche con i tecnici ospedalieri della Federazione Internazionale di ingegneria ospedaliera (IFHE). L'ing. **Gianluca Bandini**, Dirigente dell'Azienda Ospedaliera di Terni, ha svolto un approfondimento sul ruolo dell'Ingegnere Clinico in ospedale, figura determinante ma spesso poco conosciuta, e la dott. **Moira Urbani**, Risk Manager dell'Azienda Ospedaliera di Terni, ha illustrato l'importanza della logistica in ospedale in generale e in particolare in fase pandemica. Non meno importante è la figura

manageriale in un contesto complesso e multidisciplinare come questo. A tale riguardo la Professoressa dell'Università di Perugia **Elisa Moretti** ha illustrato il ruolo dell'Ingegneria nel Management dei Processi Sanitari e l'esperienza del Master dell'Università di Perugia, che si propone di fornire competenze specifiche per la gestione di strutture sanitarie, in grado di governare i processi per un'ottimizzazione qualitativa, quantitativa ed economica e per una sanità più efficiente, inclusiva e *friendly*, più attenta ai bisogni degli utenti. L'ing. **Giuliano Pancaldi**, del Servizio di Prevenzione e Protezione AUSL di Bologna e Agenzia regionale per la sicurezza territoriale

e Protezione Civile ha svolto un interessante approfondimento sulla vulnerabilità sismica degli edifici ospedalieri. Non a caso questo è uno dei problemi più frequenti da risolvere. Il patrimonio edilizio ospedaliero in Italia è spesso vetusto ed un adeguamento sismico è determinante. Durante il seminario si è illustrata l'esperienza della progettazione e realizzazione, nel periodo di emergenza sanitaria, del Modulo per 12 PL di Terapia Intensiva all'Azienda Ospedaliera Santa Maria di Terni, già illustrato in questa rivista. Infine, si è trattato il tema delle Tecnologie innovative per la resilienza delle pavimentazioni ospedaliere e della Tracciabilità delle forniture in calcestruzzo.

Oltre alla presenza in sala di molti professionisti tecnici, è stato garantito il collegamento in digitale con i colleghi in tutto il territorio nazionale. Soddisfazione è stata espressa dal Coordinatore SIAIS Umbria Ing. Gianni Fabrizi, il quale ha ringraziato tutte le istituzioni presenti, l'Ordine degli Ingegneri di Terni, l'Università degli Studi di Perugia e l'Azienda Ospedaliera Santa Maria di Terni per la fattiva collaborazione e la riuscita dell'evento.

L'ottima partecipazione in presenza di colleghi del territorio e non solo testimonia come i temi trattati abbiano suscitato notevole interesse da parte dei presenti. È stato tracciato un nuovo percorso formativo in un settore come quello dell'Ingegneria Ospedaliera in continua evoluzione.

\*PRESIDENTE ORDINE INGEGNERI DI TERNI

TERRITORIO | TRA SCIENZA E TECNICA |

# Avvicinare sempre più giovani alla vita ordinistica

L'inizio di un cammino per poter portare le nostre idee anche a una platea di ampio respiro nazionale

DI MARTINA BAJ\*

Sono passati vent'anni dal 13 settembre 2001, quando nasceva il Gruppo Giovani Ingegneri (GGI) di Como. Dopo il mandato del primo presidente Andrea Tagliabue (2001-2005), di Arianna Minoretti (2005-2009), di Mauro Volontè (2009-2013), di Marco Cigardi (2013-2017), di Soraya Indelicato (2017-2022) – così come previsto dal Regolamento interno – il giorno 29 marzo 2022 si sono tenute le elezioni e a seguito dello spoglio delle schede, sono stata nominata Presidente del GGI.

Il Gruppo Giovani di Como dell'Ordine degli Ingegneri nasce con l'intento di affrontare in particolare tutte quelle problematiche riguardanti i giovani professionisti, cercando di

creare dei contatti tra i giovani e il mondo del lavoro, organizzando incontri con le università, incontri tecnici ma anche serate di cultura generale ed eventi non prettamente ingegneristici, per favorire uno scambio tra i professionisti.

La collaborazione del Gruppo Giovani con le varie commissioni dell'Ordine permette di affrontare le varie problematiche negli specifici campi di interesse, oltre a rendere possibile l'organizzazione di numerose e interessanti iniziative.

Sono molto lusingata dell'incarico ricevuto e dalla fiducia che i giovani Ingegneri di Como hanno riposto nella mia persona. È mia intenzione proseguire le attività in corso del Gruppo nel migliore dei modi e allargare la sfera di influenza dello stesso, avvicinando sempre più giovani alla vita ordinistica.

Ringrazio il mio predecessore, Soraya, per aver accompagnato il Gruppo fino a qui e per avermi fin da subito coinvolta nell'attività. Grazie anche all'ing. Mauro Volontè, Presidente dell'Ordine, per la presenza e il sostegno dimostrato.

## L'ESPERIENZA AL SERVIZIO DEI GIOVANI

La mia esperienza all'interno del Gruppo Giovani è iniziata a settembre del 2018, avvertendo fin da subito un grande coinvolgimento per le persone, gli scopi e lo spirito che animano il Gruppo stesso. Mi sono candidata con l'intento di affrontare le tematiche riguardanti i Giovani iscritti e volendo promuovere lo scambio delle esperienze profes-



nali. Nel dettaglio, seguendo la strada già avviata da chi mi ha preceduto, col contributo di tutti i membri del Gruppo, vorrei:

- organizzare tavole rotonde per il confronto tecnico basate sulla cooperazione, ma anche sullo scambio intergenerazionale delle competenze tecniche;
- promuovere lo sviluppo di concorsi di idee riservati ai Giovani professionisti, come occasione di confronto alla pari e formazione di un'esperienza professionale;
- incentivare alla qualità nell'erogazione dei servizi di ingegneria per contrastare la svalutazione

della prestazione professionale nel mercato del lavoro attuale;

- sensibilizzare all'importanza del tempo tecnico di concezione, sviluppo e finalizzazione per un servizio di qualità;
- nell'ambito delle *soft skill*, organizzare incontri e momenti di confronto aventi come oggetto la capacità di comunicare promuovendo le proprie competenze tecniche.

All'inizio di questo cammino, con lo slancio di tutto il GGI di Como, mi auguro di poter portare le nostre idee anche ad una platea di più ampio respiro come quella del Network Giovani Ingegneri.



PROFESSIONI | NOVITÀ

## RPT, sì al Libretto dell'Infrastruttura

Cardinale: "Un elemento fondamentale in una visione più ampia che guarda in modo concreto e organico alla prevenzione dai rischi"

DI ANTONIO FELICI

La Rete Professioni Tecniche ha partecipato il 24 maggio all'audizione presso la Commissione Lavori Pubblici del Senato in merito all'esame del disegno di legge n.797 che prevede l'introduzione del Libretto dell'infrastruttura. La RPT è stata rappresentata da **Giovanni Cardinale**, Vicepresidente del Consiglio Nazionale Ingegneri.

Cardinale ha sottolineato che nelle premesse il DDL richiama alcuni concetti condivisibili, sui quali la RPT si è ripetutamente soffermata negli ultimi anni attraverso documenti e contributi offerti nelle varie commissioni e gruppi di lavoro. "Il Libretto dell'infrastruttura – ha

detto Cardinale – è un elemento fondamentale in una visione più ampia che guarda in modo concreto e organico alla prevenzione dai rischi. In questo senso si lega al tema più ampio del fascicolo del fabbricato che la Rete ha sviluppato lungamente e che è stato ampiamente trattato nella proposta di nuovo testo unico delle costruzioni in cui è dedicato un capitolo specifico. Questo testo, che ha richiesto quasi tre anni di lavoro cui la RPT ha partecipato in modo attivo, giace da tempo presso il Ministero in attesa di essere esaminato. Se fosse approvato, avrebbe già dato risposta al tema posto dal ddl 797. In questo senso, auspichiamo che si passi al più presto all'esame del testo".

"Ancora più importante – ha

aggiunto Cardinale – è il raccordo di questo provvedimento legislativo con le recentissime "Linee

*Nel corso del suo intervento Cardinale ha esposto alcune proposte di emendamento migliorative del testo, raccolte in un documento di riferimento che è stato messo a disposizione della Commissione, consultabile online: [https://www.affaritecnici.it/images/Memoria\\_RPT\\_-\\_DDL\\_n\\_797.pdf](https://www.affaritecnici.it/images/Memoria_RPT_-_DDL_n_797.pdf)*

Guida per la classificazione del rischio, le verifiche di sicurezza ed il monitoraggio", pubblicate con decreto con riferimento ai ponti esistenti, ed approvate dal CSLP sul tema delle galle-

rie esistenti. È necessario evitare ogni forma di interferenza con documenti già definiti. Abbiamo bisogno, insomma, di un quadro di riferimento organico".

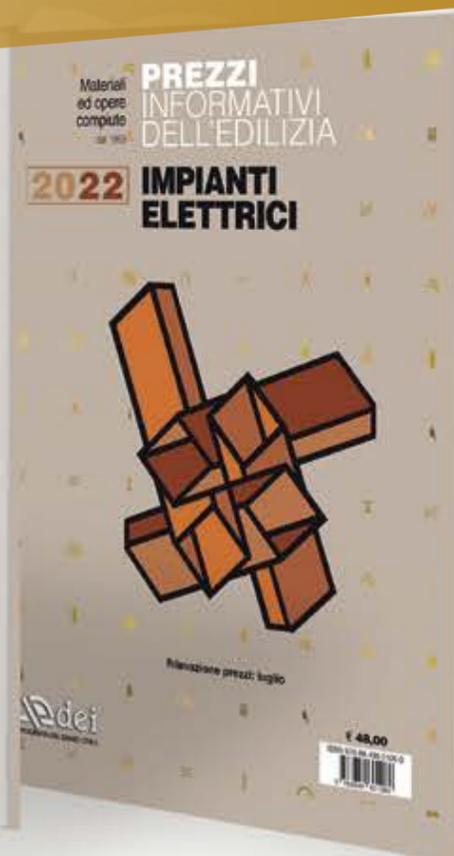
[www.affaritecnici.it](http://www.affaritecnici.it)



# PREZZI INFORMATIVI DELL'EDILIZIA



**PREZZARI per SUPERBONUS 110%  
Sisma Bonus, Bonus Facciate  
e Bonus Ristrutturazione**



[www.build.it](http://www.build.it)  
Per info tel. 06.21060305

**ddei**  
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

# Esiste una correlazione tra Innovazione e bellezza?

Alcune riflessioni oltre la UNI EN ISO 56000

DI PIERGIUSEPPE CASSONE\*

Nelle pagine finali del libro "Introduzione alla Gestione dell'Innovazione" scritto insieme all'ing. Marco Cibien per diffondere le conoscenze recepite dalla norma UNI EN ISO 56002 Gestione dell'innovazione - Sistema di gestione dell'innovazione - Guida, forse un po' "provocatoriamente", o in maniera troppo "visionaria" riportavo la figura centrale di questo articolo.

Successivamente, anche per raccogliere spunti da sottoporre all'ISO/TC 279 per la futura pubblicazione della ISO 56001, ho lanciato un sondaggio su LinkedIn (Figura 1) il cui risultato mi fa pensare che forse la mia visione è errata o forse è ancora troppo lontana nel futuro. Eppure, proprio riflettendo sulle opzioni proposte attraverso il sondaggio, cercando di evitare dissertazioni tecniche, pensavo che quando due persone si incontrano ... sono attratte proprio dalla bellezza! Per molti il motivo dell'attrazione è spesso la bellezza fisica, per altri è l'ammirazione della bellezza intellettuale che traspare dalle loro parole o dai loro ragionamenti, altri ancora, forse una minoranza, sono affascinati dalla bellezza spirituale che queste persone, in qualche modo, emanano. La riflessione non è così fuori tema come potrebbe sembrare. Se riconosciamo la bellezza come il meccanismo con cui "creiamo il futuro", attraverso i nostri figli, quasi come se inconsciamente, attraverso di loro, volessimo trasferire al futuro quella bellezza che percepiamo nell'altra persona - perché, allora, incontriamo una così grande difficoltà a riconoscere ancora nella stessa bellezza il motore dell'innovazione o della gestione dell'innovazione? Ancora di più, perché non



può diventare la stessa bellezza la stella polare dell'innovazione?

Io sono convinto che alla base dell'idea che - dopo un lungo percorso impregnato di capacità, sudore, impegno e passione, grazie ai quali si possono superare tutti gli ostacoli per arrivare sul mercato a creare nuovo valore (in gergo noi lo chiamiamo *Innovation Management*) - porta all'innovazione ci sia proprio la **bellezza**. Discorso che vale anche per arte e architettura, ricerca scientifica e innovazione industriale. Alla base dell'Innovazione, al di là dei possibili e sperati guadagni economici [1] e di riconoscimento sociale, sono convinto ci sia una ricerca di quella bellezza che abbiamo percepito e, in qualche modo, vogliamo condividere con gli altri e in un certo senso immortalare tramandandola ai posteri.

Anche come ingegnere, fin dai primi anni dei miei studi, di fronte ai più svariati problemi ho sempre percepito l'eleganza delle soluzioni matematiche "semplici" a un problema: una bellezza che, in un certo senso, richiama i concetti di leggerezza e rapidità delle lezioni americane di Calvino. Dai metodi

induttivi elementari, come quello di Gauss per sommare una serie di numeri consecutivi; a quelli che, cogliendo la bellezza della simmetria, ci inducono a ripensare la rappresentazione dello spazio geometrico, come nel caso in cui si adottano le coordinate cilindriche per calcolare in maniera rapida la diffusione di calore in un filo percorso da corrente; a quelli che ci fanno rimbalzare tra altri spazi puramente matematici, come nel caso dell'utilizzo della trasformata e dell'anti trasformata di Fourier per risolvere elegantemente complicati problemi di elettronica (ma anche di musica o di medicina). Non so se anche Genrich Altshuller nel formalizzare una delle più intriganti metodologie inventive come Triz [2] abbia più o meno consciamente applicato lo stesso ragionamento compiuto due secoli prima da Fourier, ma dall'esortazione a studiare ingegneria (ricevuta dal padre ingegnere di un mio compagno di classe, "così capirai perché i fili d'erba sono piegati in un certo modo"), alle applicazioni fruttali ai trattamenti superficiali e alla meccanica dei solidi, all'applicazione di elementi della teoria dei gruppi per riconoscere attraverso le simmetrie degli orbitali e spin le proprietà stesse dei materiali, ho sempre percepito l'eleganza e la bellezza come un trampolino verso l'innovazione. Sono sicuro che queste mie riflessioni potranno sembrare inizialmente strane e un po' azzardate, ma proprio scrivendo queste righe mi sono venuti in mente altri illustri innovatori, sicuramente ben più accreditati di me, che sono stati ambasciatori della bellezza: tra questi non posso esimermi dal non ricordare Steve Jobs. È del resto nota a tutti la cura "maniacale" di Jobs per l'arte e il design prima ancora che per il guadagno. È noto il suo pensiero "Cercate di esporvi alle cose più belle che abbia inventato l'umanità e poi cercate di portarne il bello dentro ciò che fate", pensiero che, si dice, lo abbia por-

Quali concetti dovrebbero essere legati all'Innovazione / Gestione dell'Innovazione?

Puoi vedere i voti degli altri. Scopri di più

Efficienza, competitività, ...	38%
Sfide Globali (clima, ambiente)	46%
Resilienza, antifragilità, ...	13%
Ben - essere, bellezza, ....	4%

Figura 1

tato a capire che la bellezza fosse letteralmente "dentro" i suoi prodotti, osservandoli anche quanto venivano assemblati i pezzi.

E ancora, prima della tecnologia e dell'innovazione, era ancora soprattutto la bellezza quella che pervadeva la presentazione del 9 gennaio 2007 a San Francisco e che faceva gongolare sul palco Steve Jobs mentre guardava, come un innamorato, il primo iPhone.

Anche Elon Musk, ora l'innovatore più ricco del mondo, in maniera sicuramente diversa, sta segnando in modalità "disruptive" l'evoluzione di un oggetto di uso comune, come l'auto elettrica Tesla, un oggetto tecnologico e **bello**, proponendo un modello che combina fattori innovativi, tecnologici, estetici e sociali: una contaminazione tra arte, *design*, ergonomia, *hi-tech*, per andare incontro alle esigenze estetiche delle persone. "Tutti questi progetti mostrano che la bellezza è un veicolo indispensabile per applicare i vantaggi dell'innovazione alla società e si distinguono per il processo di sviluppo basato sulla combinazione di competenze tecniche, creative e artistiche, un **valore** disponibile a lungo termine" [3].

La frase, non è mia, ma era troppo bella per non citarla integralmente e non pensare immediatamente sia al "valore" proposto dalla ISO56002 (o al successo durevole della ISO 9004) sia all'imperitura bellezza contaminante di un'opera d'arte.

Quali incredibili risultati potrebbe portare un approccio innovativo basato sulla cross-contaminazione tra discipline diverse come arte e tecnologia? Questo, in realtà, non è un mio recondito sogno, bensì è alla base del "visionario" programma europeo STARTS [4], acronimo di *Science Technology and Art*.

Anche in questo caso come non condividere l'incredibile risultato della "contaminazione" tra arte e scienza, ritornando a quando nel 2010, in occasione della visita alla mostra di Salvador Dalí al Palazzo Reale, il matematico Thomas Banchoff, che con il suo lavoro ha teorizzato ed esplicitato la matematica e la geometria n-dimensionale, mi faceva notare come la quarta dimensione fosse stata prima indipendentemente percepita e poi, successivamente, sapientemente coniugata da Dalí tanto da pervadere, in maniera più o meno celata, quasi tutta la sua

produzione artistica. Certo il cammino può essere lungo e difficile. Ma non avrei dubbio ad accettare la sfida, piuttosto che continuare a vivere la raccapricciante "edilizia anni 70", che, pur nell'assicurare una casa a tutti, credo abbia, in un certo senso, impoverito la nostra vita di tutti i giorni. L'innovazione deve, dunque, ricercare solo la bellezza? Con quanto sopra affermato non vorrei apparire manicheo perché, come dice giustamente Samuele nel suo commento al sondaggio su LinkedIn, la mia visione dell'innovazione è correttamente esemplificata da tutta la figura riportata dove l'innovazione non può prescindere dalla creazione di valore, come da tutti gli altri attributi dalla valutazione responsabile dell'impatto, alla sostenibilità, alla creazione di benessere, all'anti fragilità (Figura 2) (concetto a me altrettanto caro e reso sempre più irrinunciabile dopo gli ultimi eventi pandemici e politici) affinché non rimanga un esercizio effimero spazzato via dal primo vento contrario. Ritornando all'esempio iniziale, se consciamente o inconsciamente, come l'arciere di Khalil Gibran, voglio trasmettere attraverso i miei figli quella bellezza che ho percepito, prima di "scoccare la freccia", devo assicurarmi di farlo nel modo più efficace ed efficiente partendo dalla creazione di quel valore anche economico che permetta loro di crescere nel modo migliore, considerando fattori quali la sicurezza e l'impatto, le "condizioni del contesto" (sfide locali e globali), la sostenibilità nel tempo; tutti fattori che potrebbero deviare o interrompere la loro traiettoria e il tutto in un'ottica che non può prescindere da considerazioni di antifragilità.

\*COORDINATORE GL 89 E HEAD OF ITALIAN DELEGATION PRESSO ISO/TC279 (INNOVATION MANAGEMENT)

## RIFERIMENTI

- [1] Secondo Parini, "più dell'oro possanza sovra gli animi umani ha la bellezza".
- [2] "Teorija Rešenija Izobretatel'skich Zadač" traducibile in "Teoria per la Soluzione dei Problemi Inventivi
- [3] <https://www.goodstyle-mag.it/it/discovery-tuscany-i-i-copy-2/>
- [4] <https://starts.eu/>

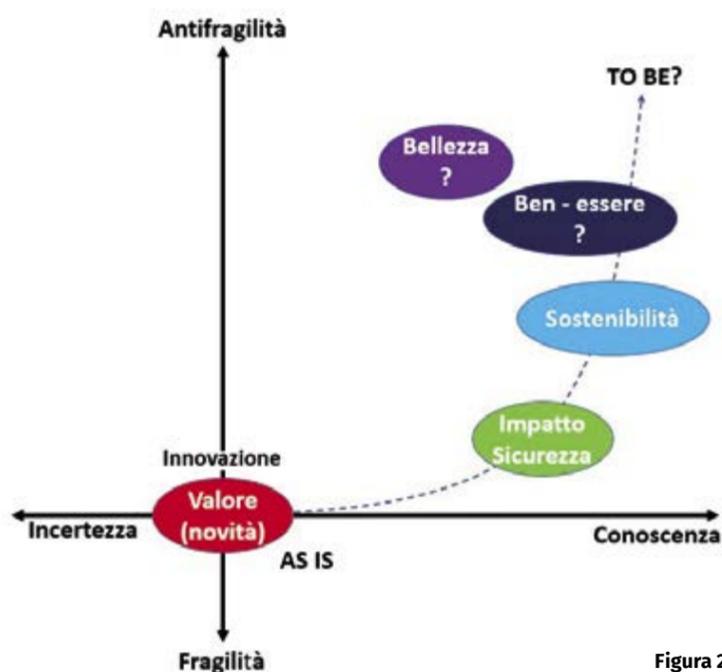


Figura 2

DAL CNI

# Da operaio meccanico a ingegnere energetico: l'incredibile storia di un professionista che ce l'ha fatta

A colloquio con Salvatore Carta: libero professionista sardo, oggi anche certificato Certing

DI ROBERTO DI SANZO

Una carriera professionale iniziata "per caso". Quando il destino di una vita sembrava ormai segnato, avendo preso altre strade. È davvero interessante raccontare le vicende umane di **Salvatore Carta**, sardo doc, oggi **libero professionista specializzato in impiantistica in ambito energetico**. "Tutto è iniziato davanti a un caffè", sorride l'ingegner Carta. Che poi inizia a ricordare. "Mi ero diplomato da poco come perito programmatore, avevo deciso di fare l'operaio nell'officina meccanica di mio padre, dove riparavamo macchinari industriali". L'episodio che cambia la vita avviene in un bar di Macomer, paese di origine di Carta: "Bevvi un caffè con il mio insegnante di matematica al quale confessai che probabilmente

te avrei voluto proseguire gli studi, scegliendo ingegneria. La sua risposta fu disarmante: una sonora risata". Un atteggiamento "che mi creò del fastidio, al quale reagii in maniera stizzita. Ma che alla fine mi spronò davvero a intraprendere gli studi". Per una sorta di rivalsea contro chi non credeva nelle sue capacità. "I turni in officina erano massacranti - ricorda l'ingegner Carta -; oltre dieci ore al giorno e quindi studiavo quando potevo, nei ritagli di tempo. Poi dopo la leva militare, decisi di fare sul serio. Ho iniziato a studiare con impegno e nel 2003 mi sono laureato in Ingegneria

Meccanica". Ma per Carta non era sufficiente: un'altra scintilla scattò grazie agli insegnamenti del professor Mura, titolare della cattedra di Fisica Tecnica: "Le sue lezioni erano ben poco teoriche, ma si basavano sull'esperienza sul campo. Quanto cioè i professionisti svolgevano quotidianamente nella loro attività lavorativa. Un modo di intendere la materia che mi ha particolarmente appassionato". Da lì a 3 anni, ecco dunque la seconda laurea, in Ingegneria Energetica, condita da un 110 e lode. "La tesi che ha completato il corso di Ingegneria Energetica era basata sulla pro-

— "È necessario essere credibili e dare all'utente le necessarie garanzie di professionalità e competenza" —

gettazione di un impianto di teleriscaldamento a cogenerazione, alimentato da biomassa. Un testo che suscitò l'attenzione della stampa locale, che ne fece diversi articoli, che mi permisero poi di partecipare a vari convegni in qualità di relatore. Un lavoro che mi ha fatto conoscere al mondo imprenditoriale del mio territorio. Gli imprenditori locali mi hanno dato fiducia con l'affidamento di diversi incarichi professionale, determinando l'avvio della libera professione, che ancora svolgo con grande soddisfazione. Mi occupo di impiantistica per quanto concerne la produzione di energia e tutto ciò che concerne la climatizzazione, la termotecnica".

Uno sviluppo professionale in crescendo, dunque, per l'ingegner Carta, che ha portato poi recentemente **all'attestazione Certing come "Esperto in gestione dell'energia per il settore civile" legato ai trasporti, ai servizi e alla pubblica amministrazione**. "Spesso

ho visto, specialmente in ambito energetico - spiega il professionista sardo - nascere società dall'oggi al domani soltanto per speculare e senza la necessaria preparazione. Ecco perché ho deciso di acquisire la certificazione Certing: è necessario essere credibili e dare all'utente le necessarie garanzie di professionalità e competenza. Solo così si può svolgere il proprio lavoro nel migliore dei modi. Con il massimo rispetto del committente".

In un ambito, tra l'altro, particolare in auge negli ultimi anni: "La questione ambientale è diventata centrale, penso al Protocollo di Kyoto e agli step che i Paesi devono rispettare per quanto concerne lo sviluppo sostenibile. Ho a che fare periodicamente con impianti eolici e a biogas ed è necessario un impegno comune, in sinergia tra enti ed associazioni, per proporre soluzioni in linea con le richieste delle direttive comunitarie. A maggior ragione, c'è bisogno di professionisti seri e competenti in grado di affrontare le varie questioni e problematiche con conoscenza e soluzioni idonee".

Insomma, un professionista in carriera grazie alla risata di scherno di un insegnante di matematica... "Ma lui in fondo mi voleva bene e io ne volevo a lui - conclude Salvatore Carta -; negli anni l'ho rivisto più volte ed è stato davvero felice nel sapere che mi sono laureato due volte. Continuava a dirmi che non avevo le basi di Idraulica per svolgere l'attività che volevo fare. E invece, eccomi qui".

ENTRIAMO NEL MERITO.

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

certing.it



TRANSIZIONE ENERGETICA / ORIZZONTI



# L'idrogeno è colorato?

L'idrogeno è un gas notoriamente pericoloso. Sotto il profilo energetico, a determinate condizioni, può costituire una forma di immagazzinamento dell'energia e può risolvere aspetti di alterazione del clima prodotti da processi di combustione del carbonio

**BORTOLO BALDUZZI\***

L'idrogeno, primo elemento della tavola di Mendeleev, gruppo IA, molecola biatomica H<sub>2</sub>, è l'elemento più abbondante nell'universo: costituisce il 92% di ciò che si conosce. Allo stato molecolare sul nostro pianeta è molto raro; in compenso è l'elemento più ingente allo stato combinato: idrocarburi, composti organici, acqua etc. Quindi, se lo si vuole utilizzare bisogna fabbricarlo "rompendo" molecole in cui è presente in forma combinata; a livello industriale principalmente da metano e da carbone.

È un gas incolore, inodore, non percepibile dai sensi umani, classificato come "estremamente infiammabile" dalla normativa sulle sostanze pericolose e in

grado di formare miscele potenzialmente esplosive con l'aria. È il gas con la molecola più piccola e più leggera, densità: 84 g/m<sup>3</sup> a 15°C e 1,013 bar, si sposta molto velocemente verso l'alto e riesce a penetrare nei materiali normalmente impermeabili agli altri

gas. L'idrogeno è molto leggero anche allo stato liquido, densità: 7 E-2 g/m<sup>3</sup> a -253°C e 1,013 bar; evapora velocemente e forma circa 845 litri di gas per ogni litro di liquido. Il gas appena evaporato, freddo, ha densità simile a quella dell'aria e si

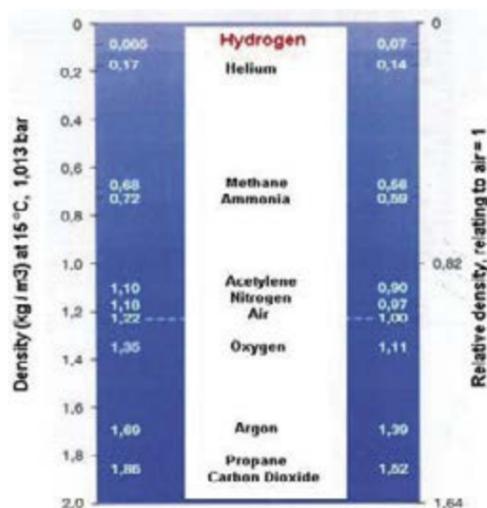


Figura 1. Densità dell'idrogeno

Tabella 1 - caratteristiche fisico-chimiche di H<sub>2</sub> e di CH<sub>4</sub>.

Caratteristiche chimico-fisiche	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
Peso molecolare	2,016 g/mol	16,043 g/mol
Densità in condizioni standard	0,084 kg/m <sup>3</sup>	0,65 kg/m <sup>3</sup>
Potere calorifico superiore	141,80 MJ/kg	55,30 MJ/kg
Potere calorifico inferiore	119,93 MJ/kg	50,02 MJ/kg
Temperatura di ebollizione	20,38 K (0,1013 Mpa)	111,76 K (0,1013 Mpa)
Densità allo stato liquido	70,79 kg/m <sup>3</sup>	320 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura di fiamma	2.318 K	2.148 K
Temperatura di autoignizione	858 K	813 K
Campo di infiammabilità in aria	4,0 ÷ 75,0 % in vol.	5,3 ÷ 15,0 % in vol.
Campo di esplosibilità in aria	18,3 ÷ 59,0 % in vol.	6,3 ÷ 13,5 % in vol.
Calore specifico	14,199 J/kg K	2,21 J/kg K
Energia di attivazione in aria	0,02 mJ	0,29 mJ

Tabella 2

miscela con	% H <sub>2</sub>
Azoto	> 5,7
Argon	> 2,9
Elio	> 2,9

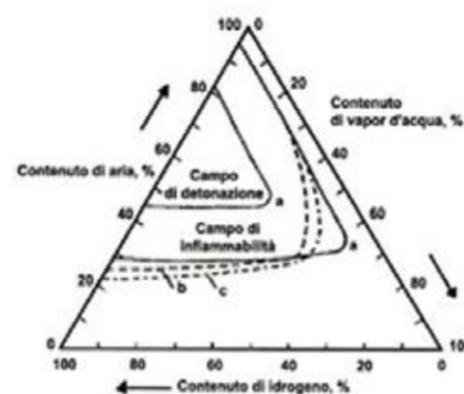


Figura 2. Campo di infiammabilità e detonazione del sistema ternario H<sub>2</sub>, aria, vapor d'acqua

diffonde orizzontalmente, ma all'aumentare della temperatura la sua densità diminuisce e si muove verso l'alto. In Figura 1 la densità dell'idrogeno e di altri gas. Le caratteristiche fisico-chimiche di H<sub>2</sub>, comparate con quelle del metano, sono riportate in tabella 1.

tutti gli agenti ossidanti, come l'ossigeno, il cloro, il protossido d'azoto etc., e in tutti i casi le reazioni sono tendenzialmente esplosive, accompagnate da un elevato sviluppo di calore; la fiamma è molto calda e pallida, alla luce del giorno potrebbe non essere visibile.

L'energia richiesta per innescare l'idrogeno in aria è molto bassa: ne basta circa 1/10 rispetto a quella necessaria per il GPL o per il metano, pari per esempio a quella di una scintilla genera-

## L'INFIAMMABILITÀ E L'ESPLODIBILITÀ

L'infiammabilità è la proprietà chimico-fisica più importante dell'idrogeno; reagisce con



Figura 3. Esplosione di bombola di idrogeno

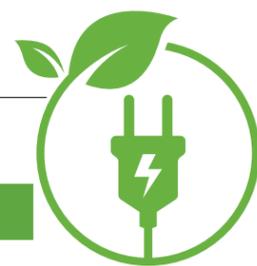


Tabella 3

H <sub>2</sub>	metodo produttivo
GRIGIO	Da metano, CH <sub>4</sub> , con processi di <i>reforming</i> catalitici
MARRONE	Utilizzando carbone con processi di <i>reforming</i> catalitici
ROSA	Utilizzando energia elettrica nucleare per elettrolisi dell'acqua
BLU	Utilizzando CH <sub>4</sub> con stoccaggio della CO <sub>2</sub> nel sottosuolo
VERDE	Da energia elettrica rinnovabile per elettrolisi dell'acqua

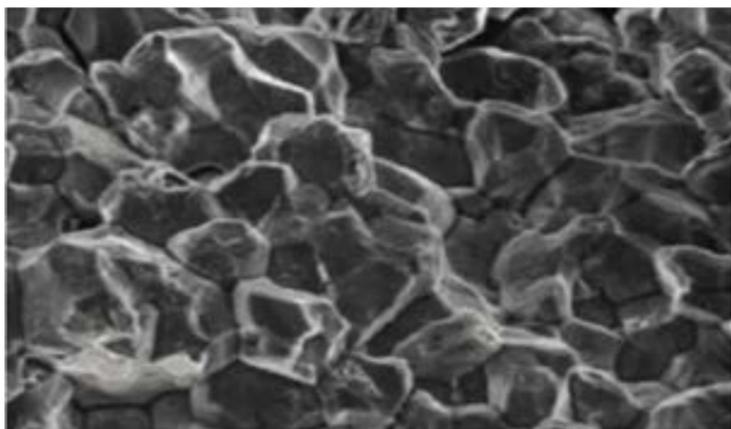


Figura 4. Frattura intergranulare a seguito di infragilimento da idrogeno

ta dall'urto contro un oggetto di una particella di polvere trasportata dall'idrogeno stesso. I limiti di infiammabilità in aria sono molto estesi: 4,0% ÷ 75,0%. Se in miscela con gas inerti l'infiammabilità dipende sia dal tipo di gas inerte che dalla concentrazione di H<sub>2</sub> (Tabella 2).

I limiti di campo di infiammabilità e di esplosibilità dell'idrogeno in aria variano in funzione dell'umidità della stessa e della pressione della miscela aria/gas. In Figura 2 si riportano i limiti di infiammabilità e di detonazione (esplosione) del sistema a tre componenti H<sub>2</sub>, vapor d'acqua, aria riferite a tre condizioni:

a) 42 °C, 100 kPa; b) 167 °C, 100 kPa; c) 167 °C, 800 kPa.

Le esplosioni da idrogeno si verificano principalmente per:

- presenza di aria in un circuito;
- ritorni di ossigeno dal cannello;
- ritorni di fiamma lungo le tubazioni sprovviste di adeguati dispositivi di sicurezza;

fughe di gas in ambienti chiusi. Tipica è l'esplosione da idrogeno per miscelazione con aria e ossigeno in spazi confinati quali: piccole stanze non areate, *container*, recipienti etc. (Figura 3).

Di più, l'idrogeno induce negli acciai per lo più altoresistenziali il fenomeno dell'infragilimento dovuto al posizionamento dell'idrogeno atomico fra gli interstizi dei grani della struttura metallurgica (Figura 4); il posizionamento dell'idrogeno tra i grani metallici genera localmente forti stati tensionali che possono costituire anche innesco di rotture per sollecitazione a fatica.

#### GLI STANDARD IMPIANTISTICI PER L'UTILIZZO DI IDROGENO

L'idrogeno è quindi un gas estremamente pericoloso e non si può certo pensare di utilizzarlo senza tenere conto di misure di sicurezza molto particolari e

specifiche. Ne consegue che gli standard impiantistici per il gas H<sub>2</sub> sono estremamente onerosi; al riguardo non si può nemmeno ascoltare la fantasiosa proposta di chi sostiene che si potrebbe utilizzare la rete del gas metano per distribuire idrogeno o una miscela di H<sub>2</sub> e metano.

Si diceva che sul nostro pianeta la disponibilità di idrogeno molecolare è praticamente nulla. Consegue che per avere una disponibilità tecnologica di tale gas bisogna produrlo. Si va discutendo, di questi tempi, dell'utilizzo dell'idrogeno come fonte energetica. La seconda delle sei missioni del Recovery Plan è dedicata alla rivoluzione verde e alla transizione ecologica; questa missione a sua volta è suddivisa in quattro componenti la seconda delle quali è "energia verde, idrogeno e mobilità sostenibile"; a questa componente sono dedicati all'incirca 18 miliardi di euro di cui 2 miliardi specificatamente allocati per l'idrogeno. Non solo Recovery Plan, l'idrogeno come soluzione energetica "pulita" è molto presente anche in altri documenti governativi.

#### I TIPI DI PRODUZIONE

Va subito precisato, data la sua indisponibilità, che l'idrogeno

non può essere considerato una fonte energetica bensì un vettore energetico. Cioè un qualcosa cui si può fare ricorso per immagazzinare energia, trasformandola, successivamente, da una fonte all'altra.

Per esempio, nell'ipotesi di un surplus produttivo di energia elettrica da fotovoltaico, si potrebbe produrre idrogeno per elettrolisi di H<sub>2</sub>O e stoccarlo. A seconda di come viene prodotto l'idrogeno assume, come da prospetto, denominazioni legate ai colori (Tabella 3).

La maggior parte dell'idrogeno oggi prodotto, circa il 95%, avviene attraverso il processo ad alta intensità di CO<sub>2</sub> chiamato *Steam Methane Reforming*. Il vapore ad alta temperatura (700 °C -1.000 °C) viene utilizzato per produrre idrogeno da una fonte di metano.

Nel *reforming* vapore-metano, il metano reagisce con il vapore a una pressione di 3 - 25 bar in presenza di un catalizzatore per produrre idrogeno, monossido di carbonio e una quantità relativamente piccola di biossido di carbonio. Il *reforming* del vapore è endotermico, ovvero è necessario fornire calore al processo affinché la reazione proceda. Successivamente, in quella che viene chiamata "reazione di *shift* acqua-gas", il monossido di carbonio e il vapore vengono fatti reagire usando un catalizzatore per produrre anidride carbonica e ancora idrogeno. In una fase finale del processo chiamata "adsorbimento con oscillazione di pressione - *pressure-swing adsorption*", biossido di carbonio e altre impurità vengono rimosse dal flusso di gas, lasciando essenzialmente idrogeno puro. Il *reforming* del vapor d'acqua può anche essere utilizzato per produrre idrogeno da altri carburanti, come etano-

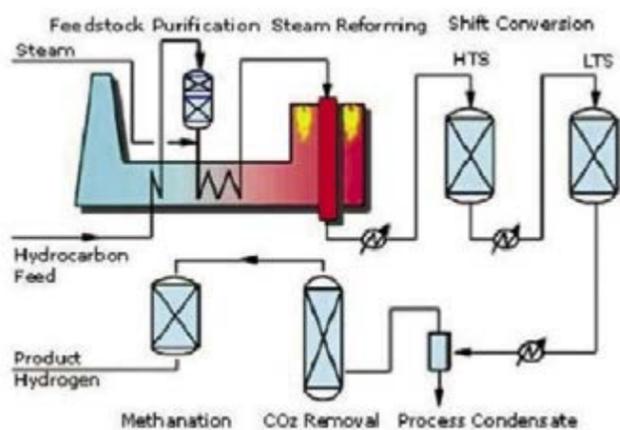


Figura 5. Reazione di Steam-methane reforming: CH<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O (+ calore) → CO + 3H<sub>2</sub>  
- reazione di Water-gas shift: CO + H<sub>2</sub>O → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> (+ piccola quantità di calore)

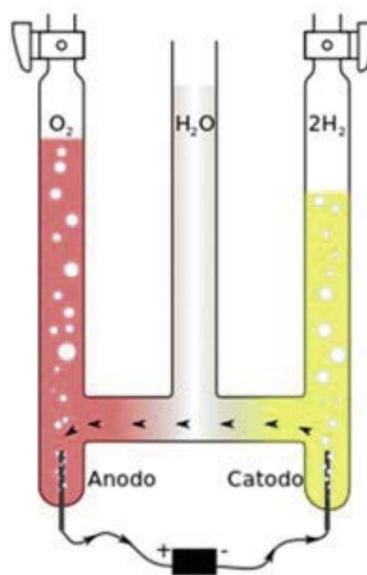


Figura 6. Elettrolisi dell'acqua

lo, propano o benzina (Figura 5). Il processo immette una notevole quantità di CO<sub>2</sub> in atmosfera: il rapporto in massa tra CO<sub>2</sub> e idrogeno prodotto è pari a 22. Lo stesso procedimento per l'idrogeno grigio, con alcune varianti, è utilizzato anche per produrre idrogeno da carbone, idrogeno marrone. Il problema è la grande produzione di CO<sub>2</sub> di processo; con il metodo dell'idrogeno blu l'anidride carbonica viene stoccata nel sottosuolo.

Bisogna però evidenziare che la tecnologia dello stoccaggio della CO<sub>2</sub> nel sottosuolo è ancora agli albori. Inoltre, a livello mondiale, si registrano grossi fallimenti in questo tipo di tecnologia (Texas, Australia). Ne consegue che l'H<sub>2</sub> blu non sarà disponibile a breve e, forse, non lo sarà mai.

Questa non è la strada giusta: non è ipotizzabile produrre idrogeno e immettere in atmosfera grandi quantitativi di CO<sub>2</sub>, notoriamente climalterante; l'unica strada praticabile è quella dell'idrogeno verde, prodotto cioè con energie rinnovabili (eolico, fotovoltaico, idraulico, geotermico, etc.).

L'elettrolisi dell'acqua è il modo più semplice per produrre idrogeno (Figura 6). Una corrente continua a bassa tensione che attraversa l'acqua genera ossigeno gassoso all'anodo e idrogeno gassoso al catodo; il catodo è generalmente di platino.

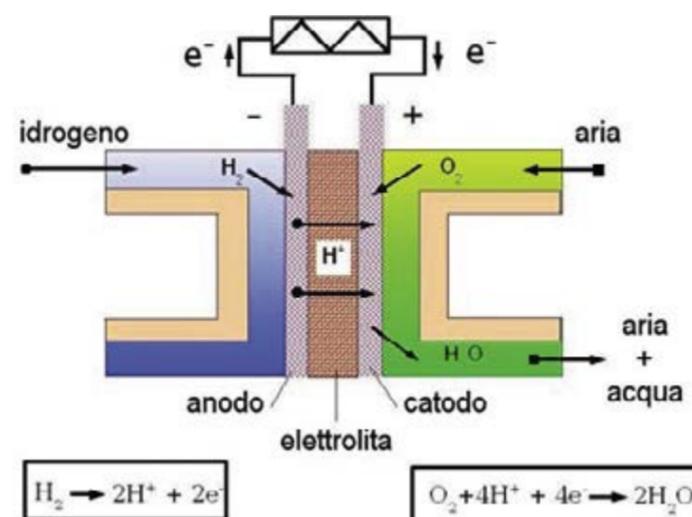


Figura 7. Cella combustibile, schema

Evidente che se l'energia elettrica proviene da fonte rinnovabile questo procedimento di produzione di idrogeno ha impatto climalterante praticamente nullo. Si deve poi mettere in evidenza un altro aspetto fondamentale. La svolta energetica non deve più contemplare, almeno entro certi limiti, processi di combustione. Questo concetto è apicale nei piani dell'Unione Europea. Per citare un esempio non si deve dimenticare che un motore a combustione interna, quello delle auto come riferimento classico, "butta via" l'80% dell'energia immessa come combustibile e ne fa arrivare alle ruote solamente il 20%. In un motore elettrico tale rapporto è ribaltato, su cento unità di energia elettrica immagazzinate in una batteria, 80 finiscono alle ruote con una perdita di sole 20 unità. Bruciare idrogeno, tanto faticosamente ottenuto, per produrre energia è quindi un'idea folle, da scartare a priori.

Molto più conveniente utilizzare l'idrogeno per produrre direttamente energia elettrica in una *fuel cell*, un dispositivo elettrochimico che permette di ottenere energia elettrica direttamente dall'idrogeno e dall'ossigeno atmosferico senza che avvenga un processo di combustione.

Questa tecnologia potrebbe funzionare bene per esempio nei trasporti. Non bisogna però illudersi. In campo automobilistico questa possibilità è ben lungi dal poter essere diffusamente applicata vuoi per il volume significativo delle celle combustibile, vuoi per la necessità di avere a bordo il serbatoio di idrogeno della capacità di circa 6 kg di H<sub>2</sub> a una pressione di 700 atm (Figura 7). In Italia peraltro è in vigore il D.M. 23 ottobre 2018 - Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione e i distributori attivi sono quattro (Roma Fiumicino, Milano, Mantova, Bolzano lungo l'autostrada del Brennero).

#### CARICO ELETTRICO

Non solo, posto pari a 100 l'ener-



TRANSIZIONE ENERGETICA / ORIZZONTI

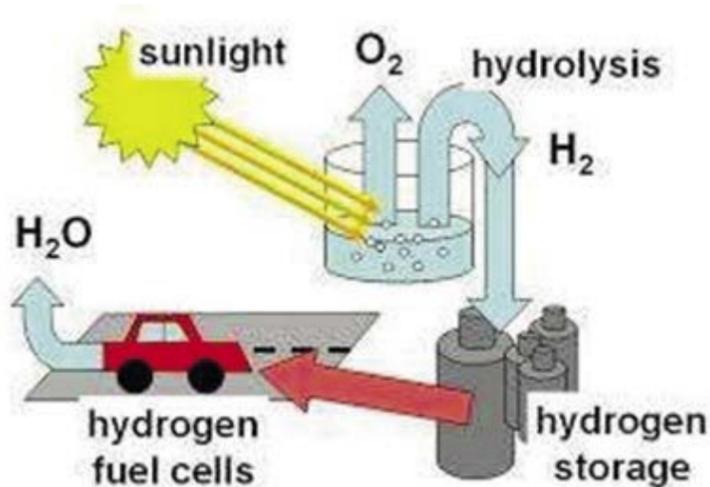


Figura 8. Dall'energia solare al motore elettrico di un'automobile a H<sub>2</sub>

gia elettrica prodotta da un pannello solare o da un'altra fonte, la catena: mostrata in **Figura 8** ne fa perdere all'incirca 65. Alle ruote arriverebbe solamente il 35% dell'energia prodotta dal pannello fotovoltaico; inoltre pensare a una rete di distri-

buzione capillare simile a quella dei carburanti tradizionali è utopia. La tecnologia di questo tipo potrebbe trovare applicazioni più favorevoli per le navi, per i mezzi di trasporto pesanti, per gli autobus, per i treni, dato che sono mezzi di trasporto i cui

estremi del percorso sono fissi (stazioni, grandi centri logistici, porti, etc.) e non richiedono una distribuzione diffusa dei punti di rifornimento.

Discutibile, quindi, non solo sotto il profilo del rendimento energetico, la proposta dell'idrogeno per la mobilità leggera causa la difficoltà di realizzare una rete di distribuzione diffusa, simile a quella per i carburanti tradizionali.

**LO STOCCAGGIO**

V'è poi un'altra questione da analizzare, quella dello stoccaggio. L'idrogeno ha una massa molecolare molto bassa, 8 volte inferiore a quella del metano. Per immagazzinarne elevate quantità bisogna comprimerlo, liquefarlo o farlo adsorbire a composti o leghe metalliche.

Le pressioni di compressione sono solitamente nell'ordine di 250, 350 o 700 atm (**Figura 9**); considerando una trasformazione isoterma l'energia richiesta per la compressione, dalla pressione iniziale  $p_1$  alla pressione finale  $p_2$ , vale:

$$E_t = R_{H_2} T Z \log(p_2/p_1)$$

Con:

$R_{H_2}$  costante energetica dell'idrogeno

T temperatura assoluta

Z fattore di comprimibilità

Da tale formula si evince che l'energia di compressione dipende molto dalla pressione iniziale del gas. Così, per esempio, si spende la medesima energia, a parità di altre condizioni, per portare l'idrogeno da  $p_1 = 0,1$  bar a  $p_2 = 1$  bar oppure da  $p_1 = 10$  a  $p_2 = 100$  bar.

In generale il processo di compressione è dispendioso sotto il profilo energetico e quindi anche da quello economico, soprattutto se si considera che l'idrogeno ha una costante energetica all'incir-

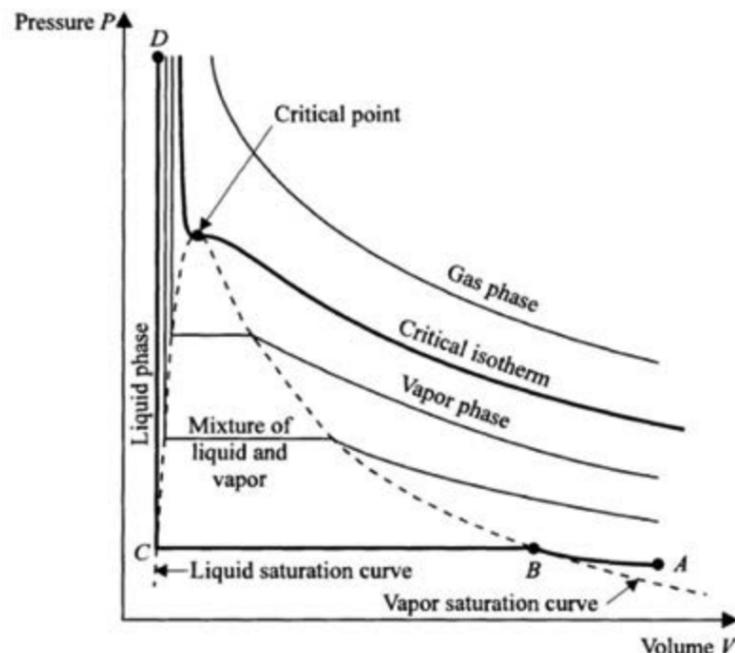


Figura 10. Punto critico e isoterma critica nel riferimento p, V

ca superiore di ben 8 volte rispetto a quella del metano.

Come noto per poter liquefare un gas, a una determinata pressione, bisogna portarlo a uno stato termodinamico in cui la sua temperatura sia inferiore alla temperatura critica  $T_{cr}$ . Per l'idrogeno, alla pressione atmosferica, si ottiene la fase liquida a  $-253$  °C. Ma lo stoccaggio in fase liquida è poco vantaggioso a causa del notevole dispendio di energia per ottenerne la liquefazione e per l'elevato costo dei serbatoi (**Figura 10**).

Viene stimato che circa il 30% dell'energia posseduta dall'idrogeno contenuto in fase liquida in un serbatoio venga spesa nel processo di raffreddamento, senza contare che le bassissime temperature, una volta raggiunte, devono essere mantenute, pena gli aumenti di tensione di vapore.

Un altro modo di stoccaggio dell'idrogeno si basa sulla formazione di idruri metallici solidi, per adsorbimento dell'idrogeno

molecolare in metalli e leghe metalliche. I composti così formati prendono il nome di idruri metallici. Il loro potere di stoccaggio è tale che la quantità di H<sub>2</sub> presente in 1 dm<sup>3</sup> di idruo può superare quella presente in un volume di 1 cm<sup>3</sup> di idrogeno liquido. La massa di idrogeno adsorbito, espresso percentualmente in massa della lega metallica che lo contiene può raggiungere anche il 7%.

Da queste brevi note si evince che l'idrogeno verde rappresenta il vettore di un processo tecnologico, il solo attualmente disponibile, che ridurrà il devastante effetto climalterante dell'immissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Dobbiamo solo fare in fretta, molto in fretta, soprattutto nelle decisioni politiche, che, bisogna augurarsi, non siano condizionate da troppi falsi interessi o parvenze di verde.

**\*COMMISSIONE SICUREZZA ORDINE INGEGNERI BERGAMO**

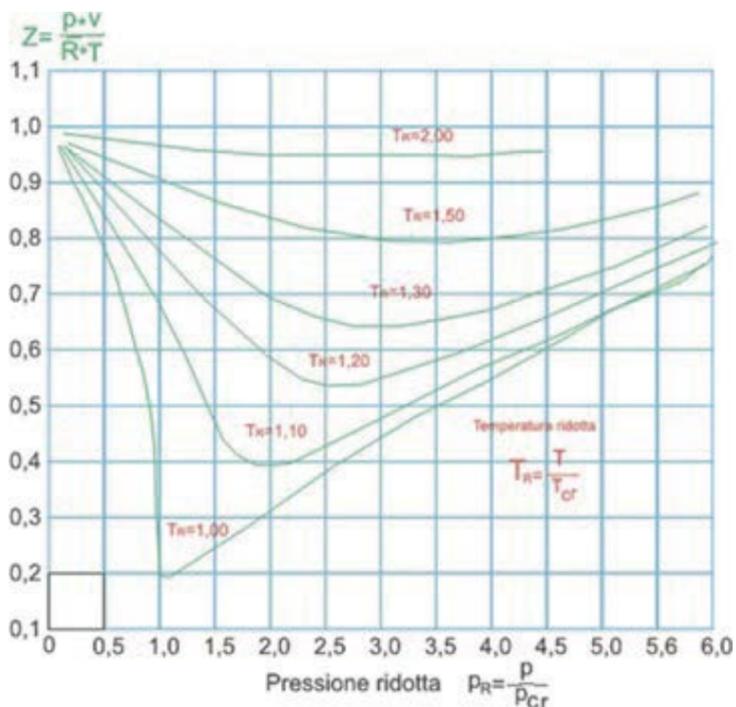
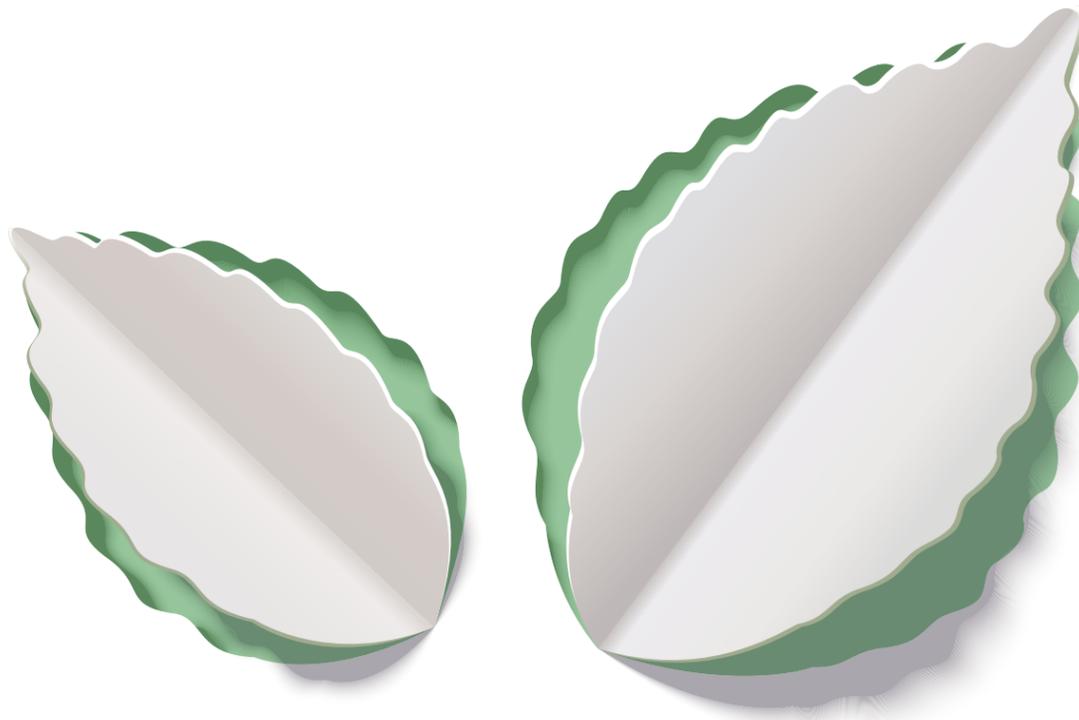


Figura 9. Fattore Z in funzione di pR e TR (TR e pR temperature e pressioni ridotte)



# LA CARTA AMA GLI ALBERI

1.500 campi da calcio al giorno. Così tanto crescono le foreste europee. Quelle da cui si ottiene il legno per fare la carta. Questa è una notizia, vera.

Scopri le notizie vere sulla carta  
[www.naturalmenteioamolacarta.it](http://www.naturalmenteioamolacarta.it)

Fonte: FAO, 2005 - 2015  
Foreste europee: 28 Paesi dell'Unione europea + Norvegia e Svizzera

*Naturalmente  
io ♥ la carta*

# 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)