



SICUREZZA

LE MILLE FACCE DELLA SICUREZZA
INCLUSIVA

L'inclusività non è solo un concetto fisico, geometrico, ma è relazionale, linguistico, culturale, sociale, e richiede strumenti potenti di attuazione

P. 22

TRA GIURISPRUDENZA E LEGISLAZIONE

LA SOSTITUZIONE DEL PROGETTISTA
"INDICATO" A NORMA DELL'ART. 44
COMMA 3 DEL D.LGS. 36/2023

Una recente sentenza in materia

P. 23



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.10/2023

EDITORIALE |

Continuare a vigilare

DI ALBERTO ROMAGNOLI*

Ormai da anni i professionisti tecnici, ingegneri in testa, conducono una battaglia per l'Equo compenso. Il primo grande successo fu registrato in occasione della manifestazione "L'Equo compenso è un diritto" che riuniti, verso la fine del 2017, al Teatro Brancaccio di Roma, tutti i professionisti italiani riuniti dalla rete delle Professioni Tecniche (RPT) e dal Comitato Unitario delle Professioni (CUP). Proprio nel corso di quell'evento, mentre tutti i rappresentanti delle forze politiche si esprimevano a favore delle istanze dei professionisti, arrivò la notizia che il Parlamento aveva votato la fiducia al Decreto fiscale che conteneva, per la prima volta, l'affermazione del principio dell'Equo compenso. Da allora molta strada è stata fatta. In particolare, con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale (n.104 del 5 maggio 2023), il principio è diventato la legge n. 49/2023 che reca le "Disposizioni in materia di equo compenso delle prestazioni professionali". Nonostante questo indubbio successo storico, molte questioni rimangono aperte, a cominciare dalla completa applicazione del provvedimento, che comporta un'attenta attività di monitoraggio, per passare poi all'armonizzazione dello stesso all'interno degli altri interventi legislativi, quali ad esempio il nuovo Codice dei Contratti.

CONTINUA A PAG. 4

FESTEGGIAMENTI



Un secolo di eccellenza e innovazione: un anno di festeggiamenti per il centenario dell'Albo

Le celebrazioni del Centenario dell'Albo degli Ingegneri in giro per gli Ordini territoriali sono state un'occasione unica per riflettere sulle realizzazioni del passato, riconoscere il contributo degli ingegneri e guardare al futuro. Eventi, conferenze e mostre tematiche

PAG. 2

INGENIO AL FEMMINILE |

La bioinformatica a supporto dell'analisi familiare delle mutazioni genetiche

Silvia Berardelli è la vincitrice del Premio tesi di laurea "Ingenio al Femminile 2023"

PAG. 14



PROFESSIONI |

L'attività del CAM Coordinator: un percorso a ostacoli

Non solo competenza di merito, ma anche nella verifica di idoneità formale e sostanziale delle certificazioni esibite

PAG. 16

ENERGIA |

A che punto siamo con la transizione dalle fonti fossili alle rinnovabili?

L'industria elettrica italiana si trova ad affrontare investimenti senza precedenti per adeguare la struttura della rete elettrica a nuove modalità di servizio

PAG. 28



FOCUS |

I ruoli del CPR e delle NTC

I professionisti e la produzione di manufatti strutturali in c.a., in acciaio o misti, nella catena di outsourcing

PAG. 24

LA VOCE DI |

L'ingegneria del futuro: lavorare in sinergia per il bene della categoria

Un tour tra le regioni e gli Ordini italiani per affrontare questioni generali, criticità territoriali. In questo numero l'Abruzzo

PAG. 10

INTERVISTE |

BIM Stories

Storie di "BIMizzazione" di organizzazioni tecniche: raccontare obiettivi, difficoltà e soddisfazioni di promoter e project manager

PAG. 20

FEM ART .it

Enjoy

Straus7®

R3

64-bit

Calcolo al vero



OPEN INNOVATION |

I Big Data e i vantaggi per le aziende

Concetti estesi che riflettono la maturità del campo dei Big Data

PAG. 18



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

SAP2000
civile

ETABS
edifici

SAFE
fondazioni e solai

CSiBridge
ponti

CSiPlant
impianti e strutture

VIS
verifiche c. a.

SCS
nodi acciaio

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

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

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

DIRETTORE RESPONSABILE

Angelo Domenico Perrini, Presidente Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIRETTORE EDITORIALE

Alberto Romagnoli, Consigliere Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIREZIONE SCIENTIFICA

Eugenio Radice Fossati, Davide Luraschi, Massimiliano Pittau

DIREZIONE CNI

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

REDAZIONE

Publisher
Giorgio Albonetti
Coordinamento Editoriale
Antonio Felici
Vanessa Martina - v.martina@lswr.it
Segreteria CNI
Giulia Proietti
Consiglio Nazionale degli Ingegneri
Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma
tel. 06 69767036
giornaleingegnere@cni-online.it

Comitato di Redazione

M. Baldin, V. Caravaggi Vivian, R. Di Sanzo, V. Germano, V. Gugliotta, C. Iannicelli, G. Iovannitti, L. Izzo, P. Marulli, D. Milano, A. Pallotta, P. Ricci, G. Rufo, B. Zagarese

Collaboratori

V. Barosio, M. Baldin, N. Coppola, S. Dentico, R. Di Sanzo, A. Felici, V. Germano, Livio Izzo, G. Margiotta, D. Milano, T. Petrillo, E. Scaglia

PUBBLICITÀ

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

Ufficio Traffico

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

SERVIZIO ABBONAMENTI

abbonamenti@quine.it - Tel. 02 864105

PRODUZIONE

Procurement Specialist
Antonio Iovene
a.iovene@lswr.it - Cell. 349 1811231

Realizzazione grafica

Fabio Castiglioni

Progetto grafico

Stefano Asili e Francesco Dondina

Stampa

TIPOLITOGRAFIA PAGANI

EDITORE
Quine

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

1923-2023: I CENTO ANNI DALLA LEGGE ISTITUTIVA DELLA PROFESSIONE



Antonio Felici

Un secolo di eccellenza e innovazione

Un anno di festeggiamenti per il centenario dell'istituzione



I festeggiamenti a Taranto

LE TAPPE SALIENTI

La necessità di regolamentare le professioni di ingegnere e architetto attraverso la creazione di un Albo emerse per la prima volta nel 1875, durante un Congresso congiunto delle due professioni. Nonostante ne fosse stato discusso per molti anni, solo nel 1902 l'iniziativa dell'On. Luigi De Seta, ingegnere, portò alla prima proposta di legge per il riconoscimento di tali professioni. Il testo si basava su tre elementi chiari: la tutela del pubblico interesse, la salvaguardia dei professionisti dall'abuso del titolo e il collegamento con la Committenza Pubblica.

La Legge n. 1395 del 24/06/1923, "Tutela del titolo e dell'esercizio professionale degli Ingegneri e degli Architetti", che istituiva l'Albo e definiva le forme dell'autogoverno della categoria, fu pubblicata dopo oltre vent'anni e diverse iniziative parlamentari. Tuttavia, l'entrata in vigore della legge fu frenata dal controllo politico del regime fascista, che pose tutte le categorie professionali sotto stretto controllo politico, trasferendo la gestione dell'Albo al Sindacato.

Il Consiglio Nazionale Ingegneri (CNI) fu istituito il 6 aprile 1948, e la sua prima fase, guidata da Emanuele Finocchiaro Aprile (1948-1961), pose le basi per l'attività politico-istituzionale futura dell'Ordine. Negli anni '60, gli ingegneri si impegnarono nella modernizzazione del Paese e nel dibattito sulla programmazione economica. Gli anni '70 videro discussioni sulla regolamentazione della professione e la definizione dell'equo compenso.

Negli anni '90, con lo scandalo di Tangentopoli, gli ingegneri affrontarono la paralisi degli appalti pubblici e contribuirono alla stesura della legge quadro sui lavori pubblici. Agli inizi del 2000, la categoria si pose l'obiettivo di diventare una forza sociale, partecipando attivamente alla riforma del mondo delle professioni e affrontando **la sfida della libera concorrenza.** La creazione della **Rete Professioni Tecniche** testimonia la collaborazione con altre professioni e la partecipazione attiva agli Stati Generali dell'Economia.

La svolta avvenne nel 2011 con il **"Testo coordinato del decreto legge 13 agosto 2011 n.138"**, che propose significative modifiche alla vita degli Ordini professionali. Il CNI affrontò con coraggio la sfida, immaginando nuovi modi di esercitare la professione rispondendo al principio della libera concorrenza. Il conseguimento dell'equo compenso e l'organizzazione del WEF2017 furono successi politici notevoli. Gli ingegneri, attivi nella prevenzione sismica, contribuirono alla stesura delle "Linee guida per la classificazione sismica degli edifici".

Negli ultimi anni, l'Ordine ha assunto un ruolo di fornitore di servizi agli iscritti con progetti come Certing, Working, e Racing. La categoria è stata protagonista anche in eventi come il "Diamoci una scossa", la Giornata Nazionale della Prevenzione Sismica.

*Le immagini sono a scopo puramente indicativo, per motivi di spazio non è stato possibile inserire le foto di tutti i festeggiamenti

100

Nel corso del 2023 abbiamo ripercorso all'interno della rivista la storia dell'istituzione dell'Albo degli Ingegneri attraverso il racconto a puntate di Antonio Felici, Capo Ufficio Stampa CNI, autore dei 3 volumi **"Ingegneri e rappresentanza"**, pubblicata a cura del CNI (per ultimo articolo

si veda pag. 4, ndr). Il libro ricostruisce l'attività di rappresentanza politica della categoria degli ingegneri, a partire dal 1875 fino ai nostri giorni, attraverso l'analisi approfondita di tutta la documentazione esistente, con particolare riferimento agli atti ufficiali dei Congressi e di tutti gli organismi di categoria.

I FESTEGGIAMENTI

Grazie all'Albo degli Ingegneri, l'Italia ha potuto contare su professionisti altamente qualificati che hanno svolto un ruolo chiave in progetti di rilevanza nazionale ed internazionale. Dall'edilizia alle infrastrutture, dalla tecnologia all'ambiente, gli ingegneri italiani hanno in-

fluenzato in modo significativo lo sviluppo del paese. La loro dedizione all'eccellenza professionale ha contribuito a costruire ponti, strade, edifici e sistemi avanzati che hanno migliorato la qualità della vita di milioni di persone. Le celebrazioni del Centenario dell'Albo degli Ingegneri in giro per gli ordini ter-

ritoriali sono stata un'occasione unica per riflettere sulle realizzazioni del passato, riconoscere il contributo degli ingegneri e guardare al futuro. Eventi, conferenze e mostre tematiche organizzati in tutto il paese per coinvolgere la comunità ingegneristica e il pubblico in generale.



I festeggiamenti a Lecce



Festeggiamenti a Napoli



I festeggiamenti a Cosenza



I festeggiamenti ad Asti



I festeggiamenti ad Agrigento



I festeggiamenti a Cuneo



I festeggiamenti a Torino



I festeggiamenti a Taranto



I festeggiamenti a Potenza

EDITORIALE |

SEGUE DA PAG. 1

Da anni gli ingegneri hanno fissato i passaggi necessari per dare concretezza a questo obiettivo. A cominciare dalla classificazione degli edifici, per proseguire poi, sulla base dei dati raccolti, col monitoraggio costante degli edifici a rischio e, infine, con la produzione della documentazione necessaria sulla vulnerabilità dei fabbricati che consenta di individuare gli interventi necessari per la loro messa in sicurezza. In questo contesto, non è un mistero che gli ingegneri chiedano da anni, forse da troppi, l'introduzione del Fascicolo del fabbricato. L'adeguata conoscenza dello stato dei nostri fabbricati, tra l'altro, oltre alla modulazione dei bonus edilizi e dei singoli interventi, consente anche di determinare correttamente i costi delle assicurazioni, commisurati all'effettivo stato dell'immobile. Si tratta di effettuare una vera e propria diagnosi preliminare che consenta di programmare e graduare gli interventi e fissare i termini delle assicurazioni, a totale garanzia dell'interesse dell'intera collettività. Gli ingegneri italiani ritengono che questo sia l'approccio più corretto ed efficace per mettere finalmente in sicurezza il patrimonio edilizio del Paese. Anche perché il Fascicolo del fabbricato è previsto dalla stessa Direttiva UE EPDB. Una volta a regime, tale sistema sarà in grado di fornire in modo immediato informazioni puntuali sulla storia, sul flusso di eventuali interventi di ristrutturazione o riparazione e relative procedure autorizzative.

Uno dei problemi attorno al quale ruota la questione è quello dell'obbligatorietà di questo strumento. Sappiamo bene che appena un quarto dei cittadini ha una reale consapevolezza dei rischi. Per questo riteniamo che sia impossibile agire inseguendo il consenso della totalità della popolazione italiana. È arrivato il tempo di prevedere una forma di obbligatorietà del Fascicolo del fabbricato, anche in maniera graduale, cominciando dalla compravendita e dagli affitti degli immobili. Altrimenti parlare di reale messa in sicurezza del patrimonio edilizio rischia di diventare uno sterile esercizio dialettico.

Noi professionisti tecnici abbiamo cominciato a parlare di introdurre questo strumento almeno dall'anno 2000. Un dibattito durato quasi un quarto di secolo che è arrivato al momento di far evolvere in un atto concreto. Per fortuna rispetto ad allora stiamo constatando che il consenso nei confronti del Fascicolo del fabbricato, soprattutto tra le forze politiche, sta diventando sempre più ampio. Il Ministro per la Protezione Civile Nello Musumeci, ad esempio, in occasione del nostro ultimo Congresso di Catania, stigmatizzando la tentazione atavica della politica italiana di inseguire il consenso pensando più a ricostruire che a prevenire, ha ribadito la necessità di dotarsi di questo strumento, "un'iniziativa tanto necessaria quanto elementare per conoscere lo stato dei nostri edifici". Dopo aver riaperto i riflettori sul tema, il Ministro Musumeci è tornato sul tema nel corso della Sesta Giornata Nazionale della Prevenzione Sismica, organizzata come di consueto da Fondazione Inarcassa, CNI e CNAPPC. Nell'occasione si è espresso in modo ancora più esplicito offrendo la propria disponibilità ad aprire un tavolo di lavoro che a breve arrivi a determinare l'istituzione del Fascicolo del fabbricato. Tra le altre cose, proprio in occasione del citato evento è stato diffuso un Manifesto della Prevenzione Sismica nel quale si chiede l'introduzione di questo strumento quale strumento unico per la gestione informativa e digitale del quadro conoscitivo del singolo edificio. Ormai sono in tanti, anche nel mondo della politica, a pensarla così. Occorre approfittarne e lavorare affinché dalle parole si possa passare finalmente ai fatti.

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

1923-2023: I CENTO ANNI DALLA LEGGE ISTITUTIVA DELLA PROFESSIONE

100



La categoria di fronte al nuovo millennio

Tra riforme e sfide del nuovo millennio: l'evoluzione dell'Albo degli ingegneri nell'adattamento alle nuove dinamiche professionali dell'Albo degli ingegneri in Italia

DI ANTONIO FELICI

La legge istitutiva dell'Albo, pur solida nei suoi fondamenti, lasciava sin dall'inizio spazio per ulteriori approfondimenti e rivendicazioni da parte degli ingegneri. Molto delicato, ad esempio, era il confine tra le competenze degli ingegneri e quelle di altre categorie come gli architetti, i geometri, i periti e, più tardi, i geologi. Per questo motivo, nel corso dei decenni il CNI discusse e propose in diverse occasioni una nuova legge istitutiva della professione che risolvesse le problematiche aperte e che fosse più adatta ai tempi. Purtroppo, tutti gli sforzi, pure in alcuni casi ammirevoli, risultarono vani. Poiché richieste simili nel corso degli anni arrivarono anche da parte di altre professioni ordinarie, all'inizio del nuovo secolo e del nuovo millennio intervenne il Decreto del Presidente della Repubblica n.328/2001 inerente "Modifiche ed integrazioni della disciplina dei requisiti per l'ammissione all'esame di Stato e delle relative prove per l'esercizio di talune professioni, nonché della disciplina dei relativi ordinamenti". Un provvedimento che entrava nel cuore del funzionamento del sistema ordinistico e che, tra l'altro, in accordo con la riforma universitaria prevedeva l'istituzione di una sezione A e una sezione B dell'Albo, la seconda delle quali dedicata agli

ingegneri junior. Il Dpr non andò incontro al parere favorevole della categoria e fu oggetto di lunghe discussioni. Intanto, un altro Dpr (n.169/2005) fissava il nuovo regolamento col riordino del sistema elettorale e della composizione degli ordini professionali. Tra le altre cose fu stabilito il limite dei due mandati, il numero di 15 consiglieri per il CNI e la durata quinquennale delle consiliature. Tuttavia, le spinte più forti e pericolose al riassetto della categoria, e di tutte quelle dei professionisti in generale, doveva arrivare da alcune parti politiche. Ci si riferisce, in particolare, ai fautori dell'apertura del mercato dei servizi professionali che portarono con Bersani nel 2006 all'abolizione dell'obbligatorietà dei minimi tariffari e con Monti nel 2012 all'abrogazione definitiva delle tariffe. Inoltre, col Dpr n.137/2012 si arrivò alla conclusione di un percorso con una sostanziale riforma degli ordinamenti professionali. Le categorie ordinarie, a quel punto, si trovarono di fronte a nuovi obblighi in relazione alla formazione obbligatoria, all'assicurazione professionale, ai consigli di disciplina e così via. Fu necessario redigere nuovi regolamenti. E' nei primi dieci anni abbondanti del nuovo millennio, dunque, che l'Albo e l'intero sistema ordinistico vanno incontro alla prima profonda riforma. Di fronte a questa realtà le reiterate battaglie politiche per una riforma globale delle

professioni, portate avanti anche attraverso alleanze come quella tra CNI e CUP (Comitato Unitario delle Professioni), cominciarono a suonare come anacronistiche. A partire dal 2012, quindi, il CNI ha modificato la propria strategia, accogliendo tutte le sfide che le nuove regole imponevano, lavorando alla figura di un ingegnere moderno che, a partire dalle sue competenze, tradizionalmente forti, fosse aperto al mercato, all'innovazione, alla formazione continua, sempre alla ricerca nella più alta qualità della prestazione professionale a beneficio dell'utente finale. Il CNI ha messo in atto tutto ciò aggiornando la propria mission lavorando ad un Ordine che sia anche fornitore di servizi a beneficio dei propri iscritti. È in questa direzione che vanno la nuova organizzazione della formazione continua, l'impegno per l'incrocio tra domanda e offerta di lavoro (Working), la certificazione delle competenze (Certing), la polizza assicurativa professionale (Racing) e così via. Proprio in questo consiste la nuova vision del CNI: far sì che l'ingegnere percepisca l'iscrizione all'Albo non tanto come uno status, ma come l'opportunità di far parte di una grande comunità in grado di arricchirlo in termini di esperienze e competenze, in modo da poter poi trasferire il proprio patrimonio alla collettività nell'esercizio della sua professione. Nell'adattare il proprio approccio

politico alle esigenze del nuovo millennio, il CNI si è imposto come avanguardia e guida strategica delle professioni tecniche italiane, attraverso la direzione della Rete delle Professioni Tecniche, una soluzione organizzativa che ha permesso ad oltre 600mila professionisti di presentarsi alle interlocuzioni istituzionali con un'unica voce. Una strategia caratterizzata dal successo come ha dimostrato la tenace battaglia per l'affermazione del principio dell'Equo compenso, culminata nell'ormai celebre evento tenutosi a Roma presso il Teatro Brancaccio a fine 2017 che vide sfilare, alla vigilia delle elezioni, tutte le forze politiche italiane. Attualmente il Consiglio Nazionale e la categoria lottano ancora per la completa applicazione dell'Equo compenso e per altri importanti temi di interesse generale come il Codice dei Contratti, le iniziative per la riduzione del rischio sismico e idrogeologico, la riforma del sistema ordinistico e l'obbligo dell'iscrizione all'Albo per tutti coloro che svolgono la professione di ingegnere, lo sviluppo di un moderno sistema di infrastrutture, la tutela dell'ambiente, la valorizzazione della componente femminile. Tutte battaglie che guardano al futuro, senza dimenticare la vocazione principale della categoria e dell'istituzione ordinistica: la tutela degli interessi e del benessere della collettività.

8 - Fine.

COME PRIMA. PIÙ DI PRIMA.



Italcementi cambia brand e diventa **Heidelberg Materials**. La nostra storia, i nostri valori, la qualità dei nostri prodotti, servizi e soluzioni entrano a far parte di un grande Gruppo mondiale, leader nei materiali per le costruzioni, per vincere insieme le sfide della sostenibilità e della digitalizzazione. Le nostre persone sono pronte a lavorare insieme a tutti i clienti in questa nuova dimensione globale. **Oggi e ancora di più in futuro.**



[heidelbergmaterials.it](https://www.heidelbergmaterials.it)

ANNIVERSARI



La CROIL festeggia i suoi primi 50 anni

Un incontro per festeggiare la Consulta Regionale degli Ordini ingegneri della Lombardia e parlare di territorio e professione tra equo compenso e costruzioni ingegneristiche che hanno fatto la storia della regione negli ultimi 50 anni

Il 4 dicembre scorso in regione Lombardia presso la sala Biagi si sono svolti i festeggiamenti per i 50 anni della Consulta Regionale degli ordini ingegneri della Lombardia; presenti ai festeggiamenti anche i consiglieri CNI **Ippolita Chiarolini** e **Alberto Romagnoli**, insieme al Vicepresidente Vicario CNI **Remo Giulio Vaudano**.

LE OPERE DELL'INGEGNERIA

LOMBARDA NEGLI ULTIMI 50 ANNI

Il **Presidente della CROIL, Massimiliano De Rose**, durante i suoi saluti istituzionali ha fatto un excursus della storia dell'ingegneria in Lombardia. Come il grattacielo Pirelli, il teatro della scala ristrutturato negli anni 80, il complesso delle linee metropolitane e il passante ferroviario, opere infrastrutturali significative per la regione Lombardia, tutte ope-

re dell'ingegneria lombarda degli ultimi 50 anni. "Oggi festeggiamo un importante traguardo per la Consulta Regionale degli Ordini degli Ingegneri Lombardi. Costituita il 17 marzo 1973, compie i suoi primi 50 anni", ricorda De Rose. "Gli Ingegneri, con la fantasia ma i piedi ben piantati per terra, sono sempre stati in grado di sviluppare una tecnologia che andasse oltre il possibile; e come dice la terza Legge di Clarke: 'Qualunque

tecnologia sufficientemente avanzata è indistinguibile dalla magia'. Ho usato di proposito questi due termini per parlare di ingegno: *fantasia e magia*. Due termini che nell'immaginario comune non si penserebbe mai e poi mai di associare alla figura dell'Ingegnere. E invece sì". Continua il Presidente CROIL nel suo discorso: "Le opere dell'ingegneria lombarda dagli anni '70 in poi sono molte e di vario ge-

nera, e testimoniano la capacità innovativa e progettuale degli ingegneri della nostra regione. Se volessimo cercare di elencare le più significative degli ultimi cinquant'anni, il periodo che stiamo festeggiando, quali ci verrebbero in mente? Forse il **Grattacielo Pirelli** a Milano, inaugurato nel 1970, che con i suoi 127 metri di altezza e 32 piani è stato per molti anni l'edificio più alto d'Italia. Il grattacielo - progettato da Gio Ponti,



Pier Luigi Nervi e Arturo Danusso – è un esempio di architettura moderna e di tecnologia strutturale. O forse il **Museo delle Scienze e della Tecnologia** Leonardo da Vinci a Milano, inaugurato nel 1973, che è il più grande museo tecnico-scientifico d'Italia e uno dei più importanti in Europa. O il **Parco Nord Milano**, un'area verde di 640 ettari nato nel 1975 come progetto di recupero ambientale di un'area degradata e industrializzata, oggi luogo di svago, cultura, sport e educazione ecologica per i cittadini. O il **Teatro della Scala**, ristrutturato tra il 1982 e il 1984, che ha conservato la storica facciata ma modernizzato gli spazi, dotandoli di nuove tecnologie sceniche e acustiche. O lo stadio di **San Siro**, la "Scala del calcio", con il suo terzo anello realizzato negli anni '80. Il complesso delle **linee metropolitane** milanesi e la sua linea **M5 – la lilla** – che insieme alla metro leggera di Brescia è una delle prime a essere completamente automatizzata e senza conducente. Il **passante ferroviario**, la linea di trasporto sotterranea che attraversa il centro della città di Milano. O il **ponte ferroviario strallato**, sul fiume Po, per l'alta velocità in provincia di Lodi (2008) – tra i due più grandi al mondo (192 metri) – che è l'opera più significativa dell'intera tratta dell'alta velocità Milano-Bologna. Oppure, ancora, il **termovalorizzatore di Brescia** – attivo dal 1998 – un impianto sicuro e all'avanguardia che fornisce teleriscaldamento a più del 50% delle abitazioni della città. Tutte opere dell'ingegneria lombarda degli ultimi 50 anni, che dimostrano la vitalità e la creatività di una regione che ha saputo coniugare tradizione e innovazione, arte e scienza, bellezza e funzionalità: non è vero che il bello e il funzionale stanno agli antipodi".

IL PROTOCOLLO CON REGIONE LOMBARDIA

A seguire intervento di **Gianluca Comazzi** Assessore al Territorio e Sistemi Verdi: "Gli ultimi 10 anni sono stati molto importanti e di rinnovo del protocollo d'intesa con la CROIL, un lavoro che consente alla regione di avvalersi di professionisti qualificati. Spesso la Lombardia viene indicata come la regione del cemento, ma non è così, è la prima regione ad aver approvato una legge sul consumo di suolo nel 2014 e poi è la prima regione che ha approvato la legge sulla rigenerazione urbana per il recupero del suolo, con una capacità di investimenti di oltre 30 miliardi". "Serve supporto e confronto per capire quali sono i bisogni di questo Paese" le parole di **Ippolita Chiarolini**, Consigliere Junior del Consiglio Nazionale degli Ingegneri. "La Croil vive questo anniversario anche in vista delle prossime olimpiadi di Milano-Cortina 2026; il concetto di sostenibilità negli anni 50 era agli albori, dagli anni 80 in poi segue e si allarga con quella economica e sociale; un progetto eccellente a livello tecnico parte anche dalla sua valutazione strategica e del post utilizzo rispetto alla gestione degli immobili".

L'IMPORTANZA DELL'EQUO COMPENSO

Il Vicepresidente vicario del CNI, **Remo Giulio Vaudano** ha portato i ringraziamenti del Presidente CNI, Angelo Domenico Perrini. "Questi festeggiamenti si aggiungono a quelli avvenuti quest'anno per i 100 anni dell'istituzione dell'Albo degli Ingegneri; la CROIL è una delle Consulte/Federazioni più antiche di Italia: come CNI abbiamo bisogno del punto di vista locali per creare ancora di più uno spirito di appartenenza e unione, momenti in incontro che abbiamo affrontato soprattutto quando attaccano la professione; questo senso di appartenenza deve essere sviluppato e coltivato". Il Vicepresidente Vicario ha anche sottolineato alcuni aspetti molto importanti sull'Equo compenso, come il rapporto tra Equo compenso e il Codice dei Contratti. "Riteniamo che la norma sull'Equo compenso, pur successiva al Codice dei Contratti, sia perfettamente in linea con esso. Infatti, il Codice privilegia gli affidamenti con offerta economicamente più vantaggiosa che si basino più su aspetti qualitativi che economici, arrivando a sostenere che questi ultimi possano anche non essere considerati tra i criteri di premialità. Tuttavia, notiamo che alcuni interlocutori si appigliano alla posteriorità della norma sull'Equo compenso, come si evince ad esempio dal comunicato ANAC dell'8 agosto 2023, convinti del valore della L. 49/23. Per questo motivo suggeriamo l'introduzione di un espresso richiamo all'Equo compenso nel correttivo al Codice che il Governo ed il Parlamento hanno preannunciato".

È intervenuto poi il consigliere CNI, **Alberto Romagnoli** – che ha recentemente incontrato

Papa Francesco insieme a Sindaci, Governatori, Rettori e altri rappresentanti delle professioni tecniche e degli Uffici Regionali coinvolti nella ricostruzione post-sisma del 2016 – e riprende la storia della costituzione degli albi e quindi della creazione degli ordini provinciali. "Stiamo cercando di mappare regione per regione lo stato dell'arte delle autorizzazioni e le difficoltà degli operatori per realizzare impianti che possono essere quelli fotovoltaici per raggiungere gli obiettivi imposti al 2030, in questo la CROIL ci sta dando un contributo importante". Infine, **Gianni Verga**, Past President del Collegio ingegneri e architetti di Milano, già Assessore all'Urbanistica dal 2001 al 2006 e alla Casa e Demanio dal 2006 al 2011 del Comune di Milano, ha fatto i propri auguri alla CROIL: "Sotto l'autorevole guida del Presidente Massimiliano De Rose, gli ingegneri lombardi sapranno dimostrare, come tanti predecessori da Leonardi in poi, di essere uomini e donne di scienza, ma anche di coscienza e d'arte. Sì, perché gli ingegneri con le loro opere hanno dimostrato nella storia di saper dare risposte positive ai bisogni e alle aspirazioni di tutti e che lo hanno fatto in tutti i campi dell'ingegneria: dalle opere civili alla chimica, dall'elettronica all'aerospaziale e così via. Oggi bisogna sempre di più contagiare la sapienza nelle discipline umanistiche. È molto positivo, al riguardo, aver inserito l'insegnamento della filosofia tra le materie di alcuni corsi del Politecnico di Milano. D'altronde da questo Politecnico sono usciti ingegneri come Carlo Emilio Gadda scrittore e poeta (di cui ricorrono quest'anno i cinquant'anni dalla morte), e ancora l'ingegnere elettronico

Stefano "Elio" Belisari chitarra elettronica e fondatore del gruppo musicale Elio e le Storie Tese". Dopo i saluti istituzionali, gli interventi tecnici dell'ingegner **Piergiacomo Giuppani** sui sistemi infrastrutturali e i nuovi modi di fruire la montagna e le sue architetture tra funivia e cantierizzazione in alta quota; l'ingegnere **Salvatore Crapanzano** si è soffermato, invece, sulla mobilità in vista delle Olimpiadi invernali di Milano-Cortina 2026; e infine, l'ingegnere **Luigi Gaggeri** sulla figura del Project Management quale coordinamento integrato di opere lombarde.

LE INGEGNERIE DEL FUTURO

Conclude il Presidente De Rose con una riflessione sul futuro della CROIL e in generale dell'ingegneria: "Sicuramente le ingegneria che domineranno i prossimi 50 anni saranno quelle legate all'Intelligenza Artificiale, alla Biotecnologia, alla Biomedica. La tecnologia del XXI Secolo può far in modo che degli algoritmi siano in grado di conoscermi meglio di quanto io conosca me stesso. Perché questo accada, non occorre che l'algoritmo mi conosca perfettamente e non commetta mai un errore: è sufficiente che mi conosca meglio di quanto possa fare io stesso e commetta meno errori di me. Allora ci abitueremo a fidarci di questi algoritmi sempre di più per prendere delle decisioni importanti. In realtà abbiamo già iniziato a oltrepassare questa linea, ad esempio nella medicina. Negli ospedali, infatti, non siamo più individui. È altamente probabile che durante tutta la nostra vita molte delle più importanti decisioni circa la nostra salute siano prese da algoritmi informatici. Anche quando banalmente usiamo il

navigatore (che sceglie l'itinerario migliore) stiamo affidando le nostre scelte a un algoritmo. Non più tardi di qualche settimana fa un giovane architetto che si occupa di BIM, che ho incontrato in un seminario, ha affermato che la 'progettazione viene fatta dai dati'. E non si tratta necessariamente di cattive notizie. Anche queste sono tutte cose che miglioreranno sensibilmente il nostro modo di vivere e forse anche di più rispetto alle opere dell'ingegneria civile. Quando i biologi hanno concluso che gli organismi sono algoritmi, essi hanno smantellato il muro che separava l'organico dall'inorganico; hanno trasformato la rivoluzione informatica da una questione puramente meccanica, in un cataclisma biologico, trasferendo il potere decisionale dei singoli uomini agli algoritmi connessi in rete. Questo passaggio si sta verificando tutto intorno a noi, non come il risultato di una qualche decisione governativa, ma a causa di un inarrestabile flusso di scelte personali quotidiane. L'ascesa dell'intelligenza artificiale e della biotecnologia trasformerà certamente il mondo, ma non sappiamo bene in che modo. Che cosa accadrà alla società, alla politica e alla vita quotidiana quando gli algoritmi non coscienti ma dotati di grande intelligenza, ci conosceranno più a fondo di quanto noi conosciamo noi stessi? Tutti gli scenari probabili dovrebbero essere compresi come possibilità, piuttosto che come profezie. Se non ci piacciono alcune di queste possibilità dobbiamo pensare e comportarci in modi nuovi, modi che possano evitare il verificarsi degli scenari che ci spaventano. E in questo, la nostra categoria ha una grande responsabilità verso la società civile".



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

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

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

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



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

WWW.BUILDNEWS.IT






EFFEMERIDI

CANTO DI NATALE

I sedici anni dell'Assemblea dei Presidenti CNI



DI GIUSEPPE MARGIOTTA

Tanto per cominciare Marley era morto.

Chi sia Marley in questa nostra riedizione di "A Christmas Carol" di Charles Dickens non è dato sapere; potete solo immaginarlo se non cercate un cadavere, come in un banale noir, ma una morte simbolica e perciò meno cruenta.

Comunque sia, il fantasma di Jacob Marley vi verrà a trovare lo stesso, anzi verranno in catene i fratelli Jacob e Robert Marley (Marley & Marley, la sua duplicazione in *The Muppet Christmas Carol*, splendida versione del 1992 con Michel Caine e i famosi pupazzi).

Perdonatemi ma il mio alter ego giocoso a volte ha il sopravvento! Chi conosce la novella di Dickens sa che nella notte il fantasma del suo vecchio socio va a trovare Scrooge e gli annuncia la visita di tre spiriti. Se accettate un po' di sana ironia, rimane evidente che ogni riferimento a persone o fatti realmente accaduti è puramente casuale e chi si riconosce in qualcosa lo fa a proprio rischio e pericolo.

LO SPIRITO DEL NATALE PASSATO

Nella banca dati del CNI si trova il seguente documento: "26/03/2007 - Assemblea Nazionale degli Ingegneri d'Italia - Statuto e Regolamento", che all'art.1 inizia così: *E' istituita l'Assemblea Nazionale degli Ordini degli Ingegneri, delle Federazioni e delle Consulte regionali e interregionali d'Italia, detta per brevità "Assemblea Nazionale degli Ingegneri"*.

Dev'essere successo qualcosa nel giro di qualche mese se la stessa Assemblea, disordinata ed abrupta perché non ancora statuita, approva

nella riunione del 9 giugno 2007 lo Statuto dell'Assemblea Nazionale dei Presidenti degli Ordini Provinciali degli Ingegneri d'Italia (detta per brevità "Assemblea dei Presidenti"), relegando le Consulte e Federazioni a semplici uditori.

Il Regolamento verrà approvato dall'Assemblea del 21 luglio 2007. Cos'era successo è presto detto. Il 4 aprile 2007 era stato proclamato il nuovo Consiglio Nazionale, che si era insediato il 13 aprile ed aveva eletto le sue cariche: Paolo Stefanelli - Presidente, Pietro Ernesto De Felice - Vice presidente Vicario, Giovanni Rolando - Vice presidente, Roberto Brandi - Consigliere Segretario, Carlo De Vuono - Consigliere Tesoriere.

Si trattava di una delle legislature più sfortunate della nostra storia centenaria, non a caso la XVII Sessione, con gli scongiuri del caso. Ma il periodo era infausto e i nostri rappresentanti, anche quelli che si alterneranno alla guida del CNI a colpi di ricorsi, avrebbero dovuto saperlo.

Infatti, meno di un anno prima, il 4 luglio 2006, aveva visto la luce (vero e proprio ossimoro in quel caso) il Decreto Legge n. 223/2006, noto come Decreto Bersani. "Nato il quattro luglio" è un film del 1989 di Oliver Stone con Tom Cruise; il 4 luglio è il Giorno dell'Indipendenza, la festa nazionale degli Stati Uniti, ma in questo caso era stato per noi come il giorno dell'attacco degli alieni del film "Independence Day", e la nostra salvezza è arrivata solo con l'equo compenso quasi vent'anni dopo.

Ebbene, alcuni mesi dopo la sua formale costituzione, viene eletto il primo comitato di presidenza dell'AdP.

Questo l'albo d'oro.

DAL 16.11.2007 AL 12.12.2009

- Presidente Paolo Della Queva (Firenze)
- Segretario Michel Grosjacques (Aosta)
- Componenti Felice Monaco (Bologna)
- Raffaele Solustri (Ancona)
- Sandra Tobia (Cagliari)
- DAL 12.12.2009 AL 30.01.2012
- Presidente Giuseppe Di Natale (Ragusa)
- Segretario Adriano Faciocchi (Cremona)
- Componenti Pietro Balugani (Modena)
- Fabrizio Ferracci (Latina)
- Domenico Perrini (Bari)

DAL 30.01.2012 AL 21.05.2014

- Presidente Guido Monteforte (Siracusa)
- Segretario Mauro Pietri (Sassari)
- Componenti Umberto Natalucci (Pordenone)
- Ambrogio Piu (Pisa)
- Gerardo Tibollo (Foggia)

DAL 21.05.2014 AL 28.01.2017

- Presidente Guido Monteforte (Siracusa)
- Segretario Mauro Pietri (Sassari)
- Componenti Umberto Natalucci (Pordenone)
- Piero Pregliasco (Massa Carrara)
- Gerardo Tibollo (Foggia)

DAL 28.01.2017 AL 27.10.2018

- Presidente: Franco Mantero (Ferrara)
- Segretario Adriano Faciocchi (Cremona)
- Componenti Giorgio Fazi (Pesaro)
- Stefano Guatti (Udine)
- Salvatore Saccà (Catanzaro)

- DAL 27.10.2018 AL 25.02.2023
- Presidente Stefano Guatti (Udine)
- Segretario Giovanni Patronelli (Taranto)
- Componenti Giorgio Fazi (Pesaro Urbino)
- Marco Francescon (Biella)
- Domenico Condelli (Reggio Calabria)

Come vedete ci sono stati nomi noti, nomi illustri e nomi che si ripetono di stagione in stagione. La prima elezione, però, come una sorta di peccato originale (la similitudine la dice lunga sulla nostra smisurata autostima) fu il frutto di tradimenti più o meno espliciti. Ma il passato è passato e non torna più.

LO SPIRITO DEL NATALE PRESENTE

Dopo il lungo periodo del Covid, che ha fermato tutto come se fosse il perfetto freeze frame di un film, il nuovo Consiglio Nazionale si insedia a ridosso dell'Immacolata del 2022 (bontà Sua, nel senso "di Lui"), e a febbraio viene eletto il nuovo comitato di presidenza. La stessa maggioranza Ursula, ehm... scusate... maggioranza Silvia, elegge la nuova compagine, con buona pace di chi fa legittimamente e democraticamente ostruzionismo.

DAL 25.02.2023 ad oggi

- Presidente Silvia Di Rosa (Trento)
- Segretario Adriano Faciocchi (Cremona)
- Componenti Mauro Annarelli (Frosinone)
- Andrea Gnudi (Bologna)
- Mauro Scaccianocce (Catania)

Non solo c'è finalmente e nuovamente una donna nel comitato (la prima e ultima era stata Sandra Tobia, di Cagliari e di dove sennò?), ma l'hanno fatta pure presidente! Un buon inizio.

Il resto è cronaca.

Ecco allora tre o quattro esempi di come lo spirito del Natale presente potrebbe ritrovarci uniti e propositivi appena tra qualche settimana, ovvero continuare lo stillicidio delle contrapposizioni.

Partiamo da Marco Tullio Cicerone che ci snocciola le Catilinarie, pronunciate nel novembre del 63 a.C. e ripetute adesso in chat (orrore dei latinisti). Da ennese ho una particolare predilezione per i discorsi del grande avvocato e oratore romano, che venne ad Henna (avevamo l'H davanti nel 70 a.c.) per scrivere le Verrine, le orazioni contro il plenipotenziario romano sulla Sicilia, Gaio Licinio Verre. Perché ad Henna? Perché era l'unica zona franca dell'isola, godendo di uno status di relativa indipendenza, essendo più antica dell'urbe condita.

Ma nel frattempo, spostandoci avanti di una ventina di secoli, dal loggione delle stesse zone prealpine si leva il grido di "Viva l'Italia antifascista!", o qualcosa di simile, paventando oscure minacce liberticide all'autodeterminazione dei popoli. Anche qui la nostra attenzione è massima: i protervi

detentori del potere assoluto incombono su di noi, anzi su di voi, e nessuno insorge!

Come se fosse il 5 maggio e non il 15 dicembre, dall'Alpi alle piramidi, da Caltanissetta a Mileno (la pronuncia non è meneghina ma evidentemente barese per fare rima), di quel sicuro il fulmine tenea dietro al baleno. Il dialogo a distanza ravvicinata fra ordini grandi e ordini piccoli, tra Ordini e Consulte, è spettacolo da apprezzare quant'altri mai. Cioè chi è piccolo diventa grande semplicemente scegliendo il profilo acconcio e si passa da 1000 a 22000 iscritti in un baleno (appunto), e dal soccombere ai 13000 a sovrastarli è un attimo.

L'ovvietà è che basta cambiare la prospettiva e ritroviamo la parità, uno vale uno, che ci ha garantito la serenità contro quella protervia dei numeri che genera i mostri. Che poi i mostri siano i grandi Ordini o il CNI è questione, anche questa, di prospettiva.

Leonida di Sparta, con i suoi 300 si starà rivoltando nell'Ade?

È pur vero che qualcuno, che non è né grande né piccolo, ma sta in mezzo al guado, compare di tanto in tanto in spirito e video per ricordarci che si può sempre ricorrere alla giustizia amministrativa, quella che pur lo ha visto soccombere in passato contro i suoi insani propositi. Il tempo non esiste insegnava Parmenide, e mentre parliamo il presente è già passato, come spiegava Luciano De Crescenzo con molta più leggerezza, e dunque siamo già nel futuro.

LO SPIRITO DEL NATALE FUTURO

Questo spirito potrebbe metterci in angustie. È il terzo degli spiriti che fa visita a Scrooge. Nei film d'animazione assomiglia ai Nazgûl del Signore degli anelli, ma senza cavallo. Da quando è stato contaminato, non riesco più a guardare nemmeno l'antenato Bilbo Baggins, che tanto amavo, perché mi riconoscevo in qualche modo in lui. Ne "Lo Hobbit" è una persona sedentaria e tranquilla, costretta in qualche modo a diventare progressivamente audace. Lasciamo la narrazione e diventiamo coraggiosi. Lo spirito del Natale futuro ci mostra come potrebbe degenerare il nostro sistema con sfide dialettiche fratricide mentre fuori incombono sfide epocali. Quali sono queste sfide? Le trovate tutte nelle asciutte ma puntuali prolusioni di Mimmo Perrini:

- EQUO COMPENSO
- NUOVO CODICE DEI CONTRATTI
- LAUREE ABILITANTI
- OBBLIGATORIETÀ ISCRIZIONE ALL'ALBO
- REVISIONE DEL SISTEMA ELETTORALE

Nel mezzo ci trovate nascosti tutti gli altri nostri obiettivi di legislatura.

PS. Appena per inciso, l'«alter ego» nel Regno delle Due Sicilie era il luogotenente del re, ed evidentemente non l'ho dimenticato.

NUOVA
EDIZIONE
2024



www.build.it

L'edizione 2023 di *Prezzi Tipologie Edilizie*, a cura del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, conferma la propria funzione di insostituibile strumento di lavoro per Imprese, Professionisti e funzionari tecnici della Pubblica Amministrazione: fornisce, infatti, la più vasta documentazione informativa, puntuale ed esauriente, sui **costi parametrici di costruzione** di edifici a diversa destinazione (edilizia residenziale di tipo medio, economico, di pregio e monumentale, uffici, centri commerciali, complessi alberghieri, scuole e università, edifici di culto, edifici industriali, parcheggi, giardini e spazi pubblici), **espressi al metro quadrato e al metro cubo**; individua gli elementi di costo, comprensivi delle spese generali e degli utili di impresa (ad esclusione degli oneri di urbanizzazione e dei terreni), per: stime di massima del costo di costruzione, programmazione economica degli interventi, perizie e consulenze tecniche per lavori di costruzione e ricostruzione degli immobili, studi di fattibilità dei progetti comparazione dei costi di costruzione con i valori commerciali degli immobili.

Un'altra novità di rilievo è il riconoscimento del *Prezzario Tipologie Edilizie* quale strumento essenziale per l'asseverazione sulla congruità della spesa sostenuta (congruità dei prezzi), attestazione necessaria a seguito dei vari decreti e incentivi fiscali (i molteplici Bonus edilizi) per l'adeguamento energetico e sismico del patrimonio edilizio esistente, necessaria per usufruire degli incentivi fiscali.

LA VOCE DI

A CURA DI ROBERTO DI SANZO

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



Lavorare in sinergia per il bene della categoria

“Ordini uniti per il bene della professione e della collettività”

Una Federazione unita per affrontare le tematiche più importanti e aiutare i colleghi nella loro attività quotidiana. **Giovanni Lezzoche, Presidente della Federazione degli Ordini degli Ingegneri dell'Abruzzo**, è soddisfatto del lavoro che, insieme agli altri componenti del Consiglio, sta portando avanti dal mese di settembre 2023, da quando cioè è stato incaricato di guidare la Federazione. “La pandemia ha inferto un duro colpo ai lavori della nostra struttura – spiega Giovanni Lezzoche –. Le riunioni del direttivo si erano diradate e anche l'attività si era affievolita. Ora invece le cose vanno decisamente meglio: l'armonia tra tutti i consiglieri è totale, si lavora in sinergia per il bene della categoria. Le decisioni sono sempre condivise e abbiamo avviato ottimi rapporti anche con le istituzioni locali, in pieno spirito collaborativo, e anche con il CNI e le altre Federazioni regionali. Sono davvero soddisfatto dell'impegno che ci stiamo mettendo. Stiamo raccogliendo i frutti di un lavoro continuo e periodico sul campo”.



Giovanni Lezzoche, Presidente Federazione Ingegneri Abruzzo

Quali sono le questioni sulle quali vi state applicando con maggior energia?

“Stiamo iniziando a lavorare insieme alle altre categorie professionali tecniche per migliorare, adeguare e implementare l'impianto del prezzario regionale. Penso in particolare agli impiantisti, che si trovano a dover gestire prezzi vecchi e che ormai non rientrano più nelle logiche del mercato. È necessario quindi mettere mano alla struttura generale del testo, aggiornandolo e rendendolo moderno e al passo con i tempi. Altro tema importante concerne l'equo compenso”.

A proposito di equo compenso, in Abruzzo avete una normativa alquanto rigida, in tal senso.

“Assolutamente sì. È inutile fare troppi giri di parole, il nostro obiettivo è che i professionisti vengano pagati per quanto pattuito. Punto. Il lavoro merita di essere retribuito in maniera proporzionata all'impegno profuso. Qui in Abruzzo è in vigore la L.R. 15/2019 *Disposizioni in materia di tutela delle prestazioni professionali e di equo compenso* che in un certo senso tutela il professionista. Faccio un paio di esempi: il permesso di costruire non può essere rilasciato se non vi è la liberatoria da parte del professionista che ha contribuito alla sua redazione che conferma di essere stato pagato. E ancora: stesso discorso per la CILA, la Comunicazione di Inizio Lavori Asseverata. Anche in questo caso, il professionista deve dare il suo ok, quindi dimostrare di aver ricevuto il suo compenso, pena la nullità dell'atto”.

Anche a livello nazionale sono stati compiuti passi in avanti fondamentali, che ne pensa?

“Vero, stiamo parlando di una battaglia di civiltà, legata alla qualità della progettazione e alla garanzia dell'esecuzione di lavori a norma. L'equo compenso regionale serve anche per combattere l'evasione fiscale. Molte regioni, come la nostra, hanno seguito ciò che al congresso di Roma, nel 2018, venne per la prima volta istituito dalla regione Calabria in merito all'equo compenso e spero che si istituzionalizzi a livello nazionale”.

Non si può parlare di Abruzzo senza fare riferimento, purtroppo, ai terremoti che hanno colpito la regione: a che punto siamo della ricostruzione?

“I lavori procedono speditamente e molti ingegneri sono impegnati nel disbrigo necessario delle pratiche. Come Federazione siamo sempre in contatto con la Protezione Civile per eventuali adeguamenti normativi e di recente, in particolare, con la prossima modifica della classificazione sismica del territorio regionale. L'Aquila sta cambiando volto dopo gli eventi traumatici che l'hanno colpita: c'è ancora molto da fare. Tutti insieme sapremo reagire e ridare nuovo slancio ai nostri territori”.

Ingegneria e Abruzzo: quali sono le figure professionali maggiormente ricercate attualmente?

“C'è una grande ripresa del settore edile, con lavori che coinvolgono gli ingegneri. Spazio anche agli impiantisti e al terzo settore. In generale, la formazione è fondamentale per preparare i professionisti del futuro ed essere sempre più competitivi a livello locale ed internazionale”.



“Il futuro è nelle mani dell’ingegnere evoluto, capace di vincere le sfide del mercato globalizzato”

Un territorio in forte ripresa, grazie ad un tessuto economico, sociale e produttivo rigoglioso, in grado di affrontare le emergenze con immutato vigore. Un trend positivo dovuto anche grazie all’apporto delle competenze dei tanti professionisti della provincia di Chieti, in particolare gli ingegneri, impegnati in prima persona in aziende, enti locali, imprese che danno lustro al Teatino. Come spiega il **Presidente dell’Ordine degli Ingegneri di Chieti, Massimo Staniscia**, “la nostra è una delle realtà più industrializzate del Centro Sud, con aziende di alto livello internazionale e che quindi richiedono competenze di notevole profilo. Molti ingegneri sono protagonisti in queste realtà e tanti altri stanno trovando occupazione nel terzo settore. Abbiamo ben 1800 iscritti, un numero importante per una realtà come Chieti”.

Ingegneri che hanno saputo superare in maniera brillante le difficoltà legate al periodo pandemico. “Grazie al Superbonus vi è stato un notevole impulso dei lavori in edilizia e quindi della richiesta di professionisti per il disbrigo delle pratiche – specifica Staniscia – anzi, il paradosso è che attualmente non vi sono colleghi liberi, non se ne trovano per nuovi impegni professionali. Se da un lato questo è un bene, dall’altro si denota un’esigenza sempre più pressante di ingegneri specializzati, competenti in singoli settori”. Un’urgenza recepita dall’Ordine di Chieti, che sta collaborando con enti, istituzioni e sistema formativo per individuare soluzioni e strategie di intervento: “Le imprese hanno bisogno di risorse intellettuali e tecniche. Noi abbiamo il dovere di fornirle, per far sì che il capitale umano locale sia privilegiato e capace di rispondere in maniera adeguata alle esigenze del mercato. Ecco perché è necessario collaborare in ottica sinergica: tutte le forze economiche, produttive e sociali, insieme alle istituzioni del territorio, devono fare sistema e formare i nostri giovani per garantire loro un futuro importante qui, a Chieti”. L’ingegner Staniscia in tal senso non ha dubbi: “Ci vuole un ingegnere evoluto, specializzato e con spiccate doti manageriali. Professionisti abili in *problem solving*: è finita l’epoca del classico stereotipo dell’ingegnere bravo nel fare i calcoli. Ci vuole molto di più per stare al passo con i tempi”. In quest’ottica, l’iscrizione obbligatoria all’albo potrebbe essere davvero utile: “Un valore aggiunto in quanto obbligherebbe tutti alla formazione e all’aggiornamento continuo, una garanzia non solo per l’intera categoria ma anche e soprattutto per la collettività. Vede, io sono un ingegnere elettronico, proprio per questo ho una visione differente delle prospettive della nostra professione. Non dico migliore né peggiore di chi ha una preparazione tradizionale, mettiamola così. Solo che vedo iniziative, misure e strategie da un’altra angolatura, quella di un’ingegneria diversa e capace di vincere le sfide di un mercato sempre più globalizzato e aggredito da economie emergenti”.



Massimo Staniscia,
Presidente Ordine di Chieti



“Puntare su formazione e qualità della progettazione per il futuro dell’ingegneria”

Puntare tutto sulla formazione e sulla qualità della progettazione. L’ingegneria è lo specchio della società in cui viviamo, in profonda evoluzione: e con essa, si trasforma la professione, che quindi necessita di strumenti sempre più innovativi per stare al passo coi tempi. Ne è convinto Maurizio Vicaretti, presidente dell’Ordine degli Ingegneri della provincia di Pescara. Una transizione verso il futuro che deve iniziare dai territori. Quindi, proprio dall’Abruzzo: “L’aspetto formativo è fondamentale. Nella nostra regione abbiamo due facoltà di Ingegneria, a L’Aquila e proprio a Pescara. Riusciamo a laureare tanti ingegneri ogni anno e ciò che mi inorgogliesce è che molti di loro, provenienti anche da altre realtà regionali, decidono poi di trasferirsi in Abruzzo e proseguire la vita privata e professionale qui. Grazie alle agevolazioni legate ai Superbonus, infatti, vi è stato un deciso rilancio delle prospettive occupazionali”.

Quindi valuta positivamente il percorso del Superbonus, anche in Abruzzo?

“Guardi, il 110 ha permesso e sta permettendo a molti ingegneri edili, meccanici e impiantisti di cogliere numerose opportunità professionali. Tant’è vero che in alcuni casi abbiamo fatto fatica a reperire professionisti in grado di sviluppare le pratiche proprio per le richieste schizzate a livelli altissimi. Il problema sarà poi successivo, vale a dire quando i benefici del 110 finiranno. Saremo in grado di ricollocare tutte le professionalità coinvolte in questi anni?”.

Cosa non ha funzionato?

“Variare le regole del gioco in corsa non è mai una buona idea. Ogni Governo ha voluto dire la sua, creando insicurezza al mercato. Il risultato? Crediti inesigibili e blocco dei lavori, truffe varie e aziende in fallimento. Diciamo che gli aspetti positivi sono tanti; le criticità pure...”.



Maurizio Vicaretti,
Presidente Ordine
di Pescara

E come si ricollocheranno gli ingegneri abruzzesi?

“In Abruzzo un terzo dei colleghi svolge la libera professione, gli altri sono dipendenti pubblici e privati. La sofferenza riguarderà quindi gli autonomi, che dovranno cercare nuove opportunità lavorative. Diciamo che attualmente il reddito medio degli ingegneri liberi professionisti abruzzesi è in linea con quello dei colleghi delle altre regioni del Centro Italia. In più, nel nostro territorio i civili e gli impiantisti lavorano molto grazie allo svolgimento delle pratiche edilizie e burocratiche legate ai terremoti del 2009 e del 2016”.

Crede che, in quest’ottica, potrebbe aiutare l’obbligatorietà dell’iscrizione all’Albo?

“Ormai è necessaria. Al giorno d’oggi vi sono migliaia di ingegneri che, pur svolgendo con regolarità la professione, non sentono la necessità di iscriversi all’Albo. Si tratta di una vera e propria stortura; una situazione che la professione medica non permette, ad esempio. A prescindere dall’attività che si svolge e dall’ambito in cui è prestata. L’ingegneria deve essere equiparata alle altre professioni, con l’obbligo della formazione e tutti i diritti e doveri che ne conseguono. Si tratta di una garanzia di trasparenza nei confronti dell’utenza e degli stessi colleghi”.

Altra questione importante, l’equo compenso: una battaglia di civiltà vinta?

“Un grande risultato, anche se c’è ancora molto da fare. Ormai ho oltre 30 anni di iscrizione e ne ho viste tante. Ripenso ai tempi in cui vi erano i minimi tariffari. Certo, non voglio tornare indietro. Ma allora si dava più peso alla progettazione, mentre oggi il vincolo principale è quello legato ai costi. Ecco, mi piacerebbe che finalmente tornasse al centro dell’attenzione la progettazione, la qualità degli interventi da realizzare. E quindi la sicurezza infrastrutturale, per il bene della collettività. Spero che la nuova legge sull’equo compenso sappia ridare valore e dignità ai progetti”.



“La burocrazia penalizza gli ingegneri e il territorio”

I terremoti del 2009 e del 2016, oltre all'ondata di freddo del 2017, con nevicate copiose e l'esondazione del fiume Pescara e danni vari, hanno minato nel profondo l'Abruzzo. Capace di rialzarsi grazie alla tempra della popolazione e anche alle competenze professionali degli ingegneri. In tutte le provincie il prodigarsi dei professionisti è continuo, così come avviene nel Teramano. A darne conferma, il **Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Teramo, Leo De Santis**: “Molti ingegneri sono coinvolti nella ripresa edilizia del territorio. Un momento florido che è proseguito grazie alle opportunità legate alle agevolazioni fiscali del Superbonus, con colleghi che hanno avuto l'occasione di prestare la propria professionalità per numerose pratiche da evadere”. Fin qui gli aspetti positivi. C'è



Leo De Santis,
Presidente Ordine di Teramo

anche il rovescio della medaglia, che per il presidente Leo ha un nome noto a tutti: “Burocrazia. Le procedure per accedere ai finanziamenti sono eccessivamente lunghe, complesse e farraginose. Gli adempimenti amministrativi sono troppi, spesso inutili e comportano perdite di tempo e ritardi nello svolgimento dei lavori e delle attività dei professionisti. Così si penalizza una professione e un territorio”. Troppe giravolte normative, “ne ho contate una trentina per il Superbonus”, puntualizza De Santis. Un'incertezza legislativa che certo non ha giovato al sistema. Senza dimenticare, poi, la questione dei crediti incagliati e inesigibili: “Molti professionisti fanno ancora fatica ad essere pagati. Le conseguenze sono nefaste, a

rischio la sopravvivenza di studi professionali e attività soprattutto piccole. Se i soldi arrivano dopo troppo tempo non si risolve nulla: le tasse vanno pagate nei tempi prestabiliti, così come i dipendenti e tutte le altre incombenze. Anticipare risorse? Alcuni possono, altri no. Ci vogliono certezze”. Preoccupazioni che si intrecciano con tematiche “nazionali” ma che inesorabilmente si riverberano sulle realtà locali, come i punti critici del Codice dei Contratti. Leo De Santis ha le sue idee: “Così come è concepito favorisce unicamente le grandi società di ingegneria. Non si può far riferimento soltanto agli ultimi 3 anni di lavori effettuati, in mezzo c'è stata una pandemia e molti colleghi hanno avuto difficoltà”. Altra debolezza: “Il cosiddetto subappalto intellettuale, con la possibilità di appaltare i progetti a studi esterni, con compensi inadeguati. Il rischio è avere progettazioni qualitativamente scadenti”.



“Partenariato pubblico-privato per mettere in sicurezza gli immobili e completare le opere post sisma”

Tanto è stato fatto. Ma non è abbastanza. È necessario l'ultimo sforzo per riconsegnare agli abruzzesi un territorio finalmente ricostruito. **Pierluigi De Amicis, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri dell'Aquila**, traccia un bilancio dei lavori svolti sin qui, a seguito dei tremendi terremoti che hanno colpito la sua regione, nel 2009 e nel 2017. “Sino ad oggi sono stati spesi oltre 20 miliardi per dare un volto nuovo all'Abruzzo – spiega l'ingegner De Amicis -. Risorse che hanno riguardato il momento emergenziale e successivamente la ricostruzione, sia nel pubblico sia per quanto concerne gli immobili privati. In generale gli interventi stanno andando avanti in maniera spedita, anche se a due velocità diverse”. Eh già. Perché se L'Aquila ormai è stata pressoché riqualificata totalmente, la stessa cosa non si può dire per altri centri. “I Comuni minori sono ancora un po' in ritardo; in particolare, quelli nella zona del cratere e le frazioni del capoluogo. Ora è il momento di accelerare per non accumulare ulteriori ritardi”, continua De Amicis. I motivi sono svariati, come spiega il professionista abruzzese. “Innanzitutto, il Covid ha bloccato una serie di interventi importanti già previsti sul territorio. Difficoltà che solo con il tempo siamo riusciti a superare”. Ma non basta: “Molto ha influito il caro prezzi dei materiali, che ha per forza di cose frenato molti lavori e le progettualità delle imprese, alle prese con la necessità di rivedere capitolati e preventivi”. Senza dimenticare – quasi paradossale – l'effetto negativo del PNRR, “con diverse aziende che hanno preferito virare sui lavori del Piano piuttosto che proseguire gli interventi relativi alla ricostruzione post sisma”, chiosa De Amicis. Tutte

questioni però che pian piano si stanno superando. Servirebbe, a questo punto, una spinta definitiva per completare riqualificazioni e programmare lavori che sino ad oggi non sono stati considerati. “In questi anni non sono stati mai contabilizzati i danni lievi e nulli – aggiunge De Amicis -; credo, invece, che grazie al supporto degli ingegneri andrebbero fatte verifiche e monitoraggi per la sicurezza degli edifici coinvolti. Con il passare del tempo, lesioni che attualmente sono trascurabili, potrebbero diventare serie. Bisogna intervenire ora”. Come? L'idea la lancia proprio Pierluigi De Amicis: “Perché non utilizzare le agevolazioni previste dal Superbonus appunto per queste tipologie di interventi? Avremmo un doppio vantaggio: da un lato, mettere in sicurezza numerosi immobili, non solo del cratere ma di tutto il territorio. Dall'altro, daremo nuova linfa vitale a professionisti, che potrebbero lavorare ancora per il bene della collettività. In un quadro così descritto, in ogni caso, sono convinto che non basti l'intervento dello Stato: è necessario che anche il privato venga coinvolto, con risorse da destinare alle riqualificazioni. Un partenariato, un mix ideale e adeguato che potrebbe avere effetti benefici, senza gravare eccessivamente sulle casse pubbliche”.



Pierluigi De Amicis,
Presidente Ordine dell'Aquila

VALSIR



La riduzione dello spreco di acqua potabile dipende (anche) da cosa ne facciamo

Un sistema acquedottistico datato e malconco contribuisce a una dispersione da record: lo spreco, complessivamente, si può stimare almeno al 60-65% della disponibilità totale

Nelle nostre abitazioni, stanza da bagno e cucina sono i locali in cui sono presenti la maggior parte degli impianti domestici: da quello elettrico a quello idrico, ad esempio, ma l'assunto vale anche per le tecnologie impiantistiche

più recenti, come la ventilazione meccanica controllata.

Ma prendiamo in considerazione la sola stanza da bagno: qui abbiamo solitamente tre apparecchi sanitari che, nella quasi totalità dei casi, utilizzano acqua potabile. Ci riferiamo ovviamente a lavabo,

doccia e WC, le cui portate sono definite dalla normativa EN 12056.

Come sappiamo, la disponibilità di acqua potabile decresce di anno in anno a causa di molteplici fattori, a partire dalla domanda (che invece cresce a ritmo costante). Quanta acqua utilizza una famiglia

media in Italia? Considerando la famiglia tipo di 4 persone, il dato è molto significativo: si può arrivare a quasi 1000 litri di acqua potabile, una buona parte della quale attraversa gli impianti domestici, dal rubinetto allo scarico, senza che l'aspetto della "potabilità" diventi rilevante. Stiamo parlando, naturalmente, dell'acqua utilizzata per il risciacquo del WC!

In più, nel nostro Paese, un sistema acquedottistico datato e malconco contribuisce a una dispersione da record: lo spreco, complessivamente, si può stimare almeno al 60-65% della disponibilità totale.

QUALI SONO, DUNQUE, LE OPZIONI A DISPOSIZIONE?

Per ridurre la dispersione, una soluzione immediata ed efficace è quella di scegliere un sistema di risciacquamento in grado di ridurre la quantità di acqua utilizzata, per esempio passando da una cassetta di scarico tradizionale da 9 litri (risciacquo completo) ad una più performante, che permetta una regolazione a 4,5 litri, abbinata ad un vaso compatibile.

Se poi consideriamo anche la possibilità di impiegare acque di recupero per il risciacquo del WC, ci rendiamo conto facilmente di quante migliaia di litri di acqua potabile potremmo destinare ad utilizzi più nobili.

Perché, per chi ancora non lo sapesse, questa è un'opzione reale. I sistemi di risciacquo Valsir, ad esempio, sono costantemente sottoposti a test di endurance con acque di tipologie differenti: alcuni modelli sono omologati per l'utilizzo di acqua di mare, oppure acque con un elevato tenore di calcare o di cloro. Questo fattore, tra l'altro, ne consente l'installazione in ambienti estremamente aggressivi (dal punto di vista delle sostanze chimiche disciolte in acqua).

E ancora: secondo l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), se l'utilizzo di acqua potabile supera la soglia dei 50 litri quotidiani a persona, si può tecnicamente parlare di spreco. In altre parole, intervenire è urgente.

Per questo motivo, nel contesto edilizio, è indispensabile valutare la possibilità di recuperare, filtrare e riutilizzare le acque piovane, sia nella ristrutturazione degli immobili esistenti, sia ovviamente (e

non dovrebbe essere nemmeno necessario sottolinearlo) nel caso di una nuova costruzione.

COME CI SI COMPORTA NEL RESTO DEL MONDO?

Un caso da prendere in considerazione è sicuramente quello di Hong Kong, una nazione popolosa e tecnicamente progredita che affronta da tempo il problema dell'approvvigionamento di acqua potabile. La normativa locale distingue gli apparecchi sanitari che richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile (lavabo, lavabo, doccia) da quelli per cui non esiste quest'obbligo: per il WC, ad esempio, può essere utilizzata acqua di qualità inferiore.

Per mettere in pratica questa direttiva vengono utilizzate vasche di accumulo di acqua marina, opportunamente ripulita da residui solidi, che alimentano una rete idrica dedicata ai sistemi di risciacquo.

Una soluzione apparentemente impegnativa, ma simile a quelle adottate in tutti quei Paesi in cui l'acqua potabile è estremamente preziosa: sono proprio questi gli esempi da cui possiamo imparare a gestire una risorsa che non possiamo più dare per scontata, nemmeno in Europa (**Tabella 1**).

TROPEA S E LE ALTRE SOLUZIONI VALSIR

Lo stato dell'arte delle cassette WC progettate per il risparmio idrico è rappresentato da modelli come Tropea S e le altre soluzioni ad incasso Valsir.

Si tratta, come detto, di soluzioni che fanno proprie tutte le caratteristiche per la riduzione dello spreco di acqua potabile. In quanto realizzate per la vendita in tutto il mondo, l'alimentazione con acque non potabili è un requisito di progetto. Inoltre, la regolazione dello scarico prevede più settaggi (anche in funzione del vaso accoppiato al sistema): si va dallo standard di 6/3 litri (scarico completo e mezzo scarico) fino ai 4,5/3 litri e perfino ai 4/2 litri.

Conti alla mano, il risparmio rispetto alle cassette tradizionali da 9 litri può arrivare a 72 litri al giorno per la "solita" famiglia tipo di 4 persone. Si tratta, in un anno, di più di 25.000 litri!

E, considerato quanto spesso il dibattito sulle sfide ecologiche del futuro chiami in causa "le nostre abitudini", in questo caso la soluzione è molto più semplice e non richiede alcun sacrificio: si tratta solo di operare una scelta consapevole.



Tabella 1

39%	Igiene personale	Una doccia della durata di 5 minuti equivale a circa 80 litri, un bagno a 150 litri
20%	Sistema WC	Le cassette tradizionali utilizzano 9 litri per uno scarico completo, quelle più recenti 6 litri. Soltanto le cassette di risciacquo progettate per il risparmio idrico permettono di scendere almeno a 4,5 litri.
Dal 12% al 22%	Pulizie domestiche, lavaggi	Dato variabile in funzione dell'utilizzo di elettrodomestici, come la lavastoviglie, e altri sistemi per ottimizzare i consumi
6%	Preparazione di alimenti	
6%	Pulizie esterni	Lavaggio auto, pulizia vialetti, ecc.
6%	Utilizzi vari	
Solo l'1% dell'acqua potabile a nostra disposizione è utilizzato per bere! Il valore medio è di 2,5 litri giornalieri a persona!		

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

INGENIO AL FEMMINILE

La bioinformatica a supporto dell'analisi familiare delle mutazioni genetiche

Silvia Berardelli è la vincitrice del Premio tesi di laurea "Ingenio al Femminile 2023"

DI DANIELE MILANO

Ingenio al Femminile atto III: lo scorso 8 novembre sono state premiate, presso la sede del CNEL, le neolaureate che hanno realizzato, nell'anno accademico 2021-2022, le più brillanti tesi di laurea in ingegneria sul tema "Engineering for People. L'ingegneria a supporto delle '5P' dello sviluppo sostenibile".

Ancora una volta l'obiettivo è quello di "valorizzare la figura della donna in ambito tecnico, nel quadro più ampio della tutela delle persone, in sintonia con quanto previsto dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. Al tempo stesso, lo scopo è anche quello di offrire alle neolaureate un'occasione di inserimento nel mondo del lavoro", come dichiarato da Ippolita Chiarolini, Consigliere CNI e curatrice del progetto.

Prima classificata dell'edizione 2023 del Premio, organizzato con la collaborazione di Cesop HR Consulting Company, partner dell'iniziativa, **Silvia Berardelli**, laureata in Ingegneria Biomedica all'Università di Pavia, con la tesi intitolata *Family analysis of genetic mutations: a bioinformatic tool to dynamically infer inheritance pattern*.

MUTAZIONI GENETICHE & BIOINFORMATICA

Le malattie rare sono un gruppo di circa 7.000 patologie così definite per la loro bassa prevalenza nella popolazione, con meno di 5 affetti su 10.000 individui.

Nell'elenco corposo di queste malattie circa l'80% figura di origine genetica, causato da mutazioni del DNA, cambiamenti permanenti nel materiale genetico di un individuo. Il restante 20% (tra cui allergie, infezioni, alcune malattie autoimmuni e degenerative) si definiscono "multifattoriali", ossia derivanti da svariati fattori: ambiente, abitudini alimentari, stili di vita.

Poiché le malattie rare sono così numerose ed eterogenee, arrivare a una corretta diagnosi genetica in tempi brevi può diventare un'odissea; le scarse risorse in termini di trattamenti e terapie, il decorso spesso cronico e/o invalidante della malattia e il grande carico psicologico e sociale per il paziente e i familiari rendono la gestione della malattia ancora più complicata. Lo sviluppo delle tecnologie di *Next Generation Sequencing* (NGS) sta riducendo drasticamente il tempo necessario per



ottenere una diagnosi genetica, consentendo il sequenziamento dell'intero genoma di un individuo in un unico test e permettendo l'analisi *all-in-one* di tutte le mutazioni del DNA.

In questo contesto, la sfida è rappresentata dall'identificazione di una singola variante causale del DNA tra i milioni identificati dal sequenziamento. La bioinformatica ha un ruolo cruciale in questo processo. L'analisi congiunta dei membri affetti e non affetti della famiglia del paziente ("analisi familiare") permette di dedurre il modello di ereditarietà della variante, aiutando i laboratori di genetica a discriminare le mutazioni potenzialmente patologiche da quelle benigne; quindi, l'integrazione delle informazioni sulla famiglia nel processo di interpretazione delle varianti consente una classificazione più accurata della mutazione. Questo lavoro di tesi, svolto in collaborazione con la società enGenome (*spin-off* dell'Università di Pavia), mira a sviluppare un algoritmo di analisi familiare per migliorare ed espandere il modello di analisi familiare implementato in eVai, il software di interpretazione delle varianti di enGenome.

Nel lavoro di tesi viene descritto il processo di perfezionamento e ottimizzazione di uno strumen-

to che esegue dinamicamente l'analisi familiare, con l'innovativa possibilità di consentire all'utente di analizzare configurazioni familiari complesse (considerando la presenza di nonni, cugini e parenti di qualsiasi grado), modificare le configurazioni familiari (includendo o escludendo i membri) e gli attributi dei membri (cambiando lo stato di un membro da affetto a non affetto e viceversa) con l'obiettivo finale di inferire i modelli di ereditarietà per ogni mutazione identificata in ciascun membro della famiglia affetto.

Inoltre, come miglioramento significativo, lo strumento sviluppato permette di sfruttare le informazioni sullo stato (affetto/non affetto) dei genitori del paziente anche in assenza dei dati di sequenziamento dei genitori e di includere nell'analisi configurazioni non considerate dalla versione precedente.

A conoscenza di chi ha scritto e collaborato alla tesi, questo è il primo approccio in letteratura che esegue analisi familiari con una così ampia gamma di possibilità di configurazione.

L'intero algoritmo è stato implementato in Python, uno dei linguaggi di programmazione più utilizzati in bioinformatica. Grazie a una struttura ottimizzata del codice, a una strategia di pa-

rallellizzazione, a una procedura di validazione automatizzata e alla containerizzazione, il lavoro di tesi ha reso l'integrazione dell'analisi familiare nel processo di interpretazione delle varianti efficiente dal punto di vista computazionale, dinamico e riproducibile.

La procedura di validazione automatizzata ha permesso, una volta completato il processo di sviluppo, di eseguire il *debug* del codice correggendo eventuali errori. A tale scopo sono stati utilizzati un dataset sintetico e un dataset reale con 15 e 35 famiglie rispettivamente.

Questo algoritmo è stato ottimizzato e reso riproducibile e trasportabile in qualsiasi ambiente computazionale grazie alla containerizzazione, consentendo di analizzare una famiglia complessa con tempi di esecuzione inferiori al minuto.

La nuova funzionalità sviluppata introduce dinamismo nell'analisi e nella gestione di configurazioni familiari complesse e la diagnosi genetica viene guidata in modo sempre più fine, in tempi sempre più ridotti, garantendo un'accuratezza interpretativa senza precedenti.

Questo lavoro contribuisce in piccola parte alle grandi sfide cliniche della comprensione dei meccanismi genetici alla base delle malattie rare. Infatti, a ricerca scientifica in questo settore è in continuo e costante progresso, con l'obiettivo di caratterizzare queste malattie e sfruttare nuovi approcci multidisciplinari per guidare la diagnosi e lo sviluppo di terapie mirate.

LA BIOINGEGNERIA TRA PRESENTE E FUTURO

Classe 1997, bergamasca, Silvia Berardelli descrive l'emozione della vittoria come un misto di incredulità e gioia: "Questo riconoscimento non solo valuta l'impegno impiegato nella mia tesi di laurea e delle altre ragazze vincitrici, ma può fungere da fonte di ispirazione per tutte le studentesse e le future professioniste nel campo. Questo Premio rappresenta per me un incoraggiamento a proseguire con passione nel campo della bioingegneria, spingendomi a realizzare contributi significativi e innovativi.

È come un promemoria, anche per tutte le donne che iniziano il loro percorso in ingegneria, che le donne nelle discipline STEM stanno compiendo progressi notevoli, sfidando le convenzioni e ispirando le generazioni future".

Grande appassionata di sport (corsa e *trekking* in montagna *in primis*) e di letteratura ("partecipo periodicamente a un gruppo di lettura presso una biblioteca pavese, spazio che si rivela un luogo prezioso per la condivisione di idee e riflessioni"), Silvia continua ad arricchire il suo percorso accademico con il secondo anno di dottorato di ricerca in Bioingegneria presso l'Università di Pavia.

Questo percorso è potenziato da una collaborazione con la già citata *start up* enGenome, che offre servizi bioinformatici avanzati e soluzioni all'avanguardia per la gestione e l'analisi dei dati di sequenziamento, essenziali nei progetti di ricerca traslazionale. "La collaborazione con enGenome non solo aggiunge una dimensione pratica e applicata al mio dottorato, ma mi offre anche l'opportunità di lavorare a stretto contatto con professionisti del settore, unendo competenze accademiche e aziendali.

La mia ricerca, che prosegue il lavoro della mia tesi magistrale, si concentra sullo sviluppo di algoritmi con intelligenza artificiale per migliorare la diagnosi genetica. L'obiettivo è creare strumenti diagnostici più precisi, contribuendo a migliorare le cure per malattie genetiche. La possibilità di agire per migliorare la salute delle persone attraverso la ricerca è una fonte di grande motivazione e ispirazione nel mio percorso professionale". Volgendo lo sguardo al futuro, come dovrebbe essere, per la vincitrice di *Ingenio al Femminile* 2023, il bioingegnere di domani? "Sicuramente collaborativo, curioso e costantemente aggiornato. La collaborazione e il lavoro di squadra sono cruciali in un campo multidisciplinare come la bioingegneria. I bioingegneri del futuro dovranno essere in grado di integrare le loro competenze con quelle di altri professionisti. Tanta curiosità genuina e passione per il proprio campo di studio sono altrettanto importanti.

La bioingegneria è in rapida evoluzione e richiede un costante apprendimento. Infine, è essenziale mantenere le proprie conoscenze aggiornate, soprattutto in ambiti all'avanguardia come il *prompt engineering* per l'intelligenza artificiale. Tutto ciò con un unico obiettivo: contribuire strategicamente in un mondo in costante trasformazione, sfruttando al meglio le innovazioni tecnologiche per il progresso della scienza e della salute umana".

ATS RESINE

L'estetica richiede qualità

Il lavoro di riqualificazione del parcheggio multipiano della stazione Termini in Roma



Le aree di parcheggio veicoli situate nei pressi di luoghi ad alta frequentazione sono soggette naturalmente a usura e degrado, coinvolgendo non solo la pavimentazione, ma anche il contesto generale, con tutte le relative implicazioni in termini di sicurezza, immagine e valore. Il problema è ben noto agli enti e alle società di gestione, soprattutto per quei parcheggi situati in luoghi di prestigio, come centri storici o stazioni centrali; strutture queste che richiedono ingenti investimenti di costruzione o di acquisto e che offrono alti rendimenti e per le quali l'estetica e la qualità del servizio offerto diventano un elemento critico nel determinare una redditività costante nel tempo.

Forte dell'esperienza e delle ottime referenze maturate in svariati cantieri in tutto il nord Italia, ATS ha recentemente concluso un importante **lavoro di riqualificazione del parcheggio multipiano della stazione Termini in Roma.**

LA SOLUZIONE ATS RESINE

A seguito della richiesta del committente, che intendeva rendere **esteticamente piacevole** un parcheggio multipiano e nello stesso tempo ottenere una **superficie lavabile, antiolio e antiusura** con un **costo economico non eccessivamente oneroso**, ATS RESINE – che da anni produce e applica rivestimenti protettivi di alta qualità – ha proposto un ciclo, che considerando la zona d'intervento e realizzato con il parcheggio in funzione, fosse ecologicamente sostenibile e nello stesso tempo non creasse problemi alle persone che utilizzavano il parcheggio e agli operatori.

Dopo la preparazione del supporto tramite levigatura con mole diamantate, il ciclo prevede l'applicazione del primer in emulsione acquosa **PRIMER ECO ATS**, seguito dalla rasatura a spatola con il **rivestimento in emulsione acquosa WATEREPO ATS**, rinforzato con quarzi sferoidali per

umentare la resistenza meccanica della superficie. Per la **finitura**, si utilizza nuovamente WATEREPO ATS, arricchito con microfibre in polipropilene per rendere la superficie antiscivolo.

Dopo la conclusione del trattamento del fondo, **è stata realizzata la segnaletica a terra** per delimitare le aree di sosta, di transito veicoli, il percorso dei pedoni e i pittogrammi personalizzati.

WATEREPO ATS

Il protagonista dell'intervento è stato senza dubbio WATEREPO ATS, un rivestimento traspirante epossidico bicomponente ottenuto con una speciale resina epossidica liquida emulsionabile catalizzata con indurenti amminici emulsionabili di ultima generazione. Questa formula avanzata, frutto delle ultime tecnologie e ricerche, rende WATEREPO ATS altamente ecocompatibile, pur garantendo le stesse prestazioni di un prodotto tradizionale a base solvente.

Alla fine del ciclo di lavorazione, WATEREPO ATS genera un film protettivo duro, impermeabile e semilucido con buona resistenza all'abrasione e resistenza chimica, garantendo un pavimento esteticamente piacevole, resistente all'usura, agli olii, ai carburanti e di facile pulizia e manutenzione. L'intero intervento è stato completato in poche settimane, mantenendo la continuità di funzionamento della struttura e garantendo la massima soddisfazione del cliente.

Come previsto nel caso trattato, quando viene caricato con pigmenti e riempitivi chimicamente inerti e di notevole durezza o additivato con agenti di livellamento e antigraffio, WATEREPO ATS dà le stesse garanzie di un prodotto tradizionale a base solvente pur essendo estremamente **più ecocompatibile** in quanto a base acquosa.

Al termine del ciclo di lavorazione, WATEREPO ATS genera un film protettivo duro impermeabile e semilucido con buona resistenza

all'abrasione e resistenza chimica, incontaminabile, perfetto quindi in questo caso in cui era richiesto un aumento della resistenza meccanica (per ridurre l'usura della pavimentazione) ma anche l'ottenimento di una superficie lavabile e antiolio.

Il risultato: un pavimento esteticamente piacevole, resistente all'usura, agli olii, ai carburanti e di facile pulizia e manutenzione, il tutto in poche settimane di lavoro e garantendo la continuità di funzionamento della struttura, con massima soddisfazione del cliente.

QUALITÀ DA OLTRE VENT'ANNI

Il mercato ha premiato ATS Resine come soggetto in grado di dare una risposta convincente a questa esigenza. ATS Resine si è affermata come soluzione ideale per affrontare questa sfida. Fondata dalla **famiglia Bizzotto nel 1998**, l'a-

zienda produce e applica rivestimenti protettivi a base di resina.

I prodotti ATS, impiegati nella realizzazione di rivestimenti decorativi, anticorrosivi, chimicamente resistenti e industriali ad alte prestazioni, sono formulati con materie prime di alta qualità. Dal 2010, l'azienda opera in regime di Sistema Qualità Certificato conforme alla Norma UNI EN ISO 9001, sia per la progettazione e fabbricazione di preparati per la realizzazione di rivestimenti in resina sintetica EA 12, sia per la posa di rivestimenti in resina sintetica EA 28.



Produzione e applicazione di rivestimenti protettivi

Esperti delle superfici in resina dal 1980

www.atsresine.it

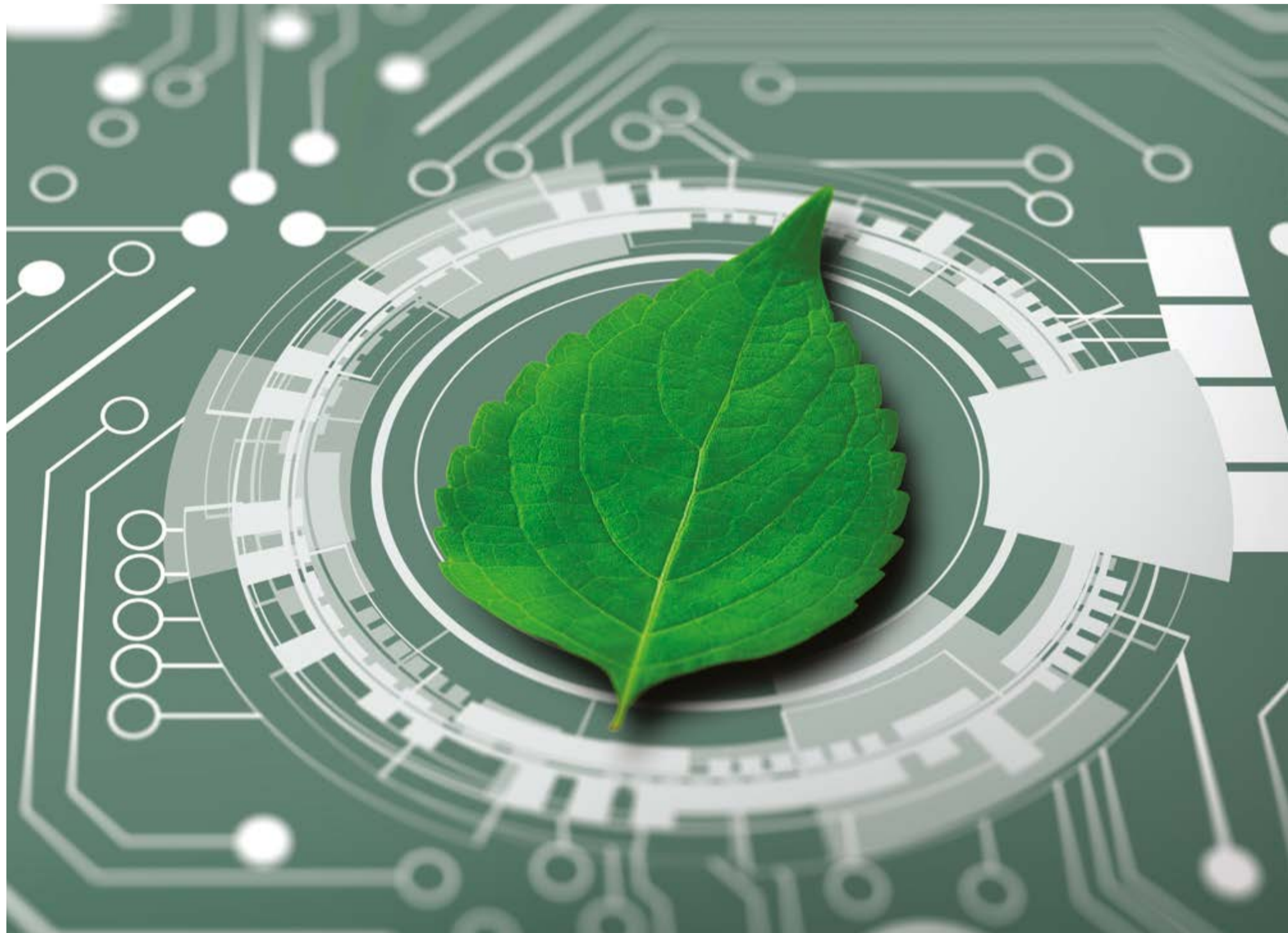


ATS
RESINE

Rivestimento pavimentazione Parcheggio Multipiano
Interparking Spa _ Cliente
Roma Stazione Termini _ Location
Ottobre 2023
Paolo Fusco _ Ph

L'attività del CAM Coordinator: un percorso a ostacoli

Non solo competenza di merito, ma anche nella verifica di idoneità formale e sostanziale delle certificazioni esibite. Il nuovo corso di perfezionamento universitario quale occasione per la formazione di una figura altamente specializzata



DI NUNZIA COPPOLA* E LIVIO IZZO**

Sappiamo che il "Decreto CAM" (D.M. 23/06/2022) ha anticipato alla fase progettuale l'individuazione dei Criteri Ambientali Minimi previsti in una Costruzione (Relazione CAM - par. 2.2.1) individuando i Requisiti tecnici che deve avere il Progettista (par. 2.1.1) che qui viene individuato per semplicità come **CAM Coordinator** e cioè come il Professionista che si interfaccia con tutti gli altri (architetti, strutturisti, impiantisti etc.) per l'individuazione e/o condivisione anche delle scelte materiche e/o progettuali **CAM Compliant**.

Il Coordinatore CAM o CAM Coordinator è una figura professionale in grado di gestire integralmente il ciclo di vita di qualsiasi intervento, sia di restauro e/o recupero che di nuova edificazione, in modo da prevenire e ridurre gli impatti sull'ambiente, garantendone al contempo

un'elevata qualità prestazionale complessiva e una risposta concreta e proattiva alle nuove esigenze etico-sociali. Il ruolo del Coordinatore CAM diventa fondamentale e strategico, non solo per contribuire a sviluppare una cultura del progetto eco-compatibile e dell'eco-innovazione nelle imprese di costruzione, ma anche per accrescere la consapevolezza ambientale nei territori nei quali si interviene.

Questa nuova figura professionale deve anche indicare "i mezzi di prova che l'Esecutore dei lavori dovrà presentare alla Direzione Lavori". In particolare: "Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza"; e qui segue una lunga

serie di possibili fattispecie certificative parecchio diverse le une dalle altre per spirito e criteri di certificazione.

Ovviamente il CAM Coordinator (CC) non può essere chiamato a giudicare della validità formale di uno di questi documenti, ma sicuramente è responsabile del giudizio di idoneità del materiale, coperto da una di queste certificazioni, ai fini della rispondenza ai requisiti CAM, così come il progettista è responsabile di aver esaminato la DOP, di un prodotto marcato CE, ai fini della sua idoneità al progetto.

Né di più né di meno. E questo compito non è affatto banale, data la grande varietà ed eterogeneità delle certificazioni ammesse come mezzo di prova e data anche la relativamente recente diffusione di molte di esse.

QUALCHE ESEMPIO CONCRETO

Il primo mezzo di prova previsto

dal D.M. CAM per il contenuto di riciclato è: "una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo".

Consideriamo una EPD presente in rete, rilasciata da RINA, sul Programma "The International EPD® System" del Program Operator "EPD International AB" "In conformità con le norme ISO 14025 e EN 15804:2012+A2:2019", valida fino al 2026-05-07 e relativa a: "Pilastro autoportante in acciaio, indicato per infrastrutture, grandi opere ed edilizia residenziale così come per costruzioni in zona sismica. Viene riempito di calcestruzzo in cantiere dopo il montaggio."

Sicuramente i requisiti facciali del Certificato sono impeccabili, ma il

CAM Coordinator non può fermarsi a questo.

Per le caratteristiche tecniche del pilastro si legge: "Profilo in acciaio strutturale S275/S355 ai sensi della norma EN 10219-1 abbinato ad una gabbia interna in acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C ai sensi della EN 10080 ed a piastre aggettanti in S355J0 (EN10025-2)", e in merito al contenuto di riciclato si legge più avanti: "Quantità di materiale riciclato nel prodotto - Non essendo nota la quantità di acciaio riciclato presente nel prodotto, per tale informazione si fa riferimento al dataset di produzione media europea di acciaio strutturale di Ecoinvent, caratterizzato da una quota di acciaio riciclato pari al 16%".

Incrociamolo ora con quanto previsto dal D.M. CAM al par. 2.5.4 Acciaio. "Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma

delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%;

- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;

- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%".

Poiché sia la EN 10219-1 che la EN 10025-2, dichiarate dal fabbricante, sono relative al solo acciaio **non legato** (si rileva già dal titolo di tali norme), dobbiamo cominciare a escludere, nella relazione CAM, la provenienza da forno elettrico.

Rimane, come unica opzione, l'**acciaio da ciclo integrale** che, come sappiamo, è usato solo dall'1% delle acciaierie in Italia, quindi di incerta reperibilità.

MA IL CAM COORDINATOR NON PUÒ ANCORA FERMARSI

Il D.M. CAM indica i possibili mezzi di prova come prova certa della presenza di riciclato nel prodotto in una data percentuale e non con un ragionamento statistico. Cioè il produttore di pilastri deve dimostrare di aver ricevuto acciaio con percentuale certa e certificata di materia riciclata e non con un mero approccio statistico, tant'è vero che chiede espressamente di specificarne "la metodologia di calcolo", cioè computare come il materiale certificato e utilizzato in un certo pilastro concorra in peso a raggiungere la percentuale richiesta sulla "unità funzionale" del prodotto. E questo è indissolubilmente legato a una procedura di tracciamento dei materiali in officina.

Dobbiamo dedurre che il certificato EPD esaminato sia sbagliato o che menta su qualcosa?

Assolutamente no!

Una EPD è concepita come una mera fotografia delle proprietà di un prodotto nei riguardi dell'ambiente e non prevede alcun confronto con requisiti di alcun tipo. È solo un'etichetta, al pari di un'etichetta alimentare che ci dirà quante calorie sono contenute in un prodotto, ma non lo confronta a nessuna griglia per determinare se quel dato quantitativo di calorie è basso, alto o giusto. L'idoneità di quel cibo va rapportata a una specifica persona: un dolce per un diabetico è veleno, mentre per un ipertiroideo è una fonte di sopravvivenza. L'etichetta non dà alcun giudizio di idoneità. Men che meno la EPD nei confronti del D.M. CAM che, peraltro, è nato dopo.

In definitiva, **l'etichetta che abbiamo commentato è assolutamente corretta e precisa, ma i pilastri cui si riferisce, semplicemente, non sono idonei a soddisfare i Criteri Ambientali Minimi.**

Ed è dopo questa disamina che il CAM Coordinator potrà dare il giusto peso a frasi come la seguente (contenuta nel citato EPD): "Efficienza strutturale, **alto contenuto di riciclato, reimpiego dei materiali dopo la decostruzione e altri benefici lungo tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto consentono l'ottenimento**

di crediti per la certificazione ambientale LEED" che, se prese in maniera acritica, potrebbero portare a scelte inappropriate.

Da questo esempio, assolutamente ripetibile per molti prodotti e per molti mezzi di prova, ne deriva la delicatezza dei compiti del CAM Coordinator che non può assolutamente limitarsi al frontespizio dei certificati che dovrà richiedere, ma dovrà entrare nel merito specifico esplicitando le proprie prescrizioni e/o esclusioni.

Proprio per far fronte alla complessità che riveste a oggi il ruolo di "CAM Coordinator" è in fase di attivazione per l'anno accademico 2023-24 presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli Federico II, il corso di perfezionamento

in Coordinatore CAM. Il Corso, della durata di due mesi per 150 ore, mira innanzitutto a fornire conoscenze approfondite sulle più recenti politiche e normative nazionali e internazionali, relative alle strategie globali e agli obiettivi dello sviluppo sostenibile e del *Green Public Procurement* e, al contempo, sviluppare competenze scientifico-culturali e tecnico-operative per una progettazione a ridotto impatto ambientale lungo tutto il ciclo di vita delle opere in linea con le direttive sull'economia circolare adottate a livello europeo e nazionale. Sarà approfondita una visione chiara e dettagliata della struttura del D.M. 256 del 23 giugno 2022, nonché degli obblighi e delle opportunità previste per i progettisti impe-

gnati nelle diverse procedure di gara, anche in virtù della recente estensione nell'applicazione dei CAM a tutti gli edifici vincolati ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004), o di valore storico-testimoniale, individuati dalla pianificazione locale. La sfida della globalizzazione, riferibile agli obiettivi dell'Agenda ONU per lo Sviluppo Sostenibile 2030, e la necessaria transizione ecologica, richiedono infatti un sempre maggiore impegno da parte dei progettisti, delle Stazioni Appaltanti e delle Imprese, per innovare e aumentare la qualità di una progettazione orientata ai principi della sostenibilità ambientale, anche ai fini del raggiungimento degli obiettivi stabiliti nel nostro Paese dal PNRR. L'obiettivo princi-

pale del corso di perfezionamento "Coordinatore CAM" è dunque quello di sviluppare negli iscritti competenze tecnico-scientifiche competitive e strategiche nell'ambito dell'eco-innovazione nella progettazione, fornendo gli strumenti necessari per incrementare le performance ambientali dei progetti e delle realizzazioni, e integrando i nuovi criteri progettuali nel tradizionale processo di pianificazione, progettazione, sviluppo e realizzazione delle opere pubbliche.

***ARCHITETTO, ESPERTA DI BIOARCHITETTURA (INBAR N. 148), CERTIFICATA CAM (ISO/IEC 17024)**

****MEMBRO COMMISSIONE AMBIENTE ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**

mce mostra convegno **expocomfort**

Built by **RX** In the business of building businesses

BEYOND COMFORT

12-15.03.2024
43^a MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT
fieramilano

in collaborazione con
in cooperation with

CAIR AICARR
Cultura e Tecnica per l'Energia, l'Acqua e l'Ambiente

ANGAISA

ANIMA
CONFINDUSTRIA
MECCANICA VARESE

SSISTAL
Assistenza Tecnica Specialistica di Supporto
e di Servizi di Efficienza Energetica - EPC e Facility Management



OPEN INNOVATION

I Big Data e i vantaggi per le aziende

L'importanza dell'analisi dati



DI VINCENZO GERMANO*

Nei due precedenti articoli (si vedano *Il Giornale dell'Ingegnere* n. 8/2023 e n. 9/2023 ndr.) si è analizzato come nell'era digitale ci sia stata una crescita esplosiva nella generazione di dati, un fenomeno che ha portato alla creazione del concetto di "Big Data". Il termine indica genericamente una raccolta di dati digitali estesa, caratterizzata dalle "3 V" ("volume", "velocità" e "varietà"), tale da richiedere tecnologie e metodi analitici specifici per l'estrazione di conoscenza e valore. Con il tempo, la crescente complessità e le sfide nella gestione dei Big Data, le "3V" si sono evolute in "5V", con l'aggiunta della "veridicità", che mette in evidenza la necessità di assicurare dati di alta qualità, e il "valore", che pone l'accento sul motivo per cui stiamo raccogliendo e analizzando questi dati in primo luogo, ad esempio per le organizzazioni o le imprese si cerca di ottenere valore tangibile dall'analisi dei dati. Questi concetti estesi riflettono la maturità del campo dei Big Data e la consapevolezza crescente delle sfide e delle opportunità che comporta. Tutto ciò può essere applicato a vari livelli e per diversi scopi (pensando alle imprese si possono misurare le prestazioni di un'organizzazione o di un processo aziendale, si possono fare analisi predittive e molto altro), proprio perché con i Big Data si ha la capacità di analizzare, estrapolare e mettere in relazione un'enorme mole di dati eterogenei,

strutturati e non strutturati, al fine di scoprire i legami tra fenomeni diversi, correlazioni e prevedere quelli futuri. Quando si parla di Big Data non esiste una soglia prestabilita di riferimento in termini di dimensione oltre la quale è lecito parlarne, tuttavia è facile immaginare che si può parlare di "big" quando l'insieme dei dati è talmente grande e complesso da richiedere nuovi strumenti e metodologie per la gestione, l'estrapolazione e l'analisi delle informazioni in tempistiche ragionevoli. In tale contesto non è possibile applicare i tradizionali sistemi per la gestione di basi di dati (relazionali) ma sono state realizzate nuove metodologie nei campi del *Data Mining*, dell'apprendimento automatico (riguardo l'Intelligenza Artificiale) e delle basi di dati stesse. Uno degli aspetti cruciali in questo ambito è la fase di analisi, che comprende una serie di approcci e metodologie utilizzate per analizzare e interpretare grandi quantità di dati. Queste tecniche sono progettate per estrarre informazioni significative, identificare modelli, prendere decisioni informate e ottenere valore dai dati su larga scala. Per citarne solo qualcuna, l'**analisi descrittiva** si concentra sulla descrizione delle caratteristiche principali dei dati, utilizzando statistiche e visualizzazioni, aiutando a comprendere la struttura generale dei dati, identificare tendenze e ottenere una visione panoramica. L'**analisi predittiva** si basa sull'utilizzo di modelli statistici e algoritmi di *Machine Learning* per fare previsioni su eventi futuri; questa tecnica è am-

piamente utilizzata per prevedere comportamenti del mercato, *trend* di consumo e molto altro. L'**analisi temporale** si concentra sulla comprensione dei modelli temporali nei dati e può essere utilizzata per identificare stagionalità, trend e modelli ciclici nel tempo. L'**analisi delle associazioni** identifica relazioni tra variabili nei dati, comunemente utilizzata in settori come il *retail* per scoprire quali prodotti sono spesso acquistati insieme. L'**analisi delle anomalie** si concentra sull'identificazione di comportamenti o eventi insoliti nei dati, utilizzata per rilevare frodi, errori o eventi inusuali. L'**analisi della correlazione** valuta le relazioni statistiche tra variabili e aiuta a comprendere come le modifiche in una variabile possono influenzare altre variabili. Queste tecniche rappresentano solo una panoramica delle molte metodologie disponibili nell'ambito del *Big Data Analytics*: ovviamente l'approccio specifico da utilizzare dipende fortemente dalle necessità di *business*, dalla natura dei dati e dagli obiettivi dell'analisi. Spesso, una combinazione di queste tecniche viene utilizzata in modo sinergico per ottenere una comprensione completa e approfondita dei dati.

I VANTAGGI PER LE AZIENDE
Se pensiamo all'utilizzo dei Big Data nelle aziende moderne, esso rappresenta una pietra miliare nella loro evoluzione, offrendo un'enorme quantità di opportunità e vantaggi. Basti pensare che il suo utilizzo consente di prendere decisioni più informate: infatti, analizzando grandi quantità di

dati provenienti da diverse fonti, le aziende possono ottenere una visione approfondita del loro mercato, dei clienti e delle tendenze. Ciò permette di sviluppare strategie aziendali più solide e orientate ai risultati. Un altro aspetto è legato alla possibilità di ottimizzare alcune operazioni aziendali; basti pensare che si possono identificare inefficienze e aree di miglioramento attraverso l'analisi dettagliata dei processi, mediante le quali le aziende possono ridurre i costi operativi, migliorare la produttività e ottimizzare la gestione delle risorse. I Big Data consentono un livello di personalizzazione senza precedenti nell'interazione con i clienti: infatti, andando ad analizzare i dati sui comportamenti degli utenti, le preferenze e le transazioni, si possono fornire esperienze personalizzate, migliorando la soddisfazione del cliente e la fedeltà al marchio. Il tutto favorendo l'innovazione, questo perché, esaminando i trend del mercato e comprendendo le esigenze dei clienti, le aziende possono identificare opportunità per lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi che rispondano alle esigenze emergenti del mercato. Altri ulteriori vantaggi dell'analisi dei Big Data a livello di impresa sono legati all'ottimizzazione della gestione della catena di approvvigionamento poiché, tracciando i flussi di merci, valutando i tempi di consegna e monitorando l'inventario in tempo reale, le aziende possono ridurre i costi logistici ma anche migliorare l'efficienza complessiva del-

la catena di approvvigionamento. Non solo, la rapida evoluzione dei mercati richiede un adattamento altrettanto veloce da parte delle aziende e mediante l'analisi dei Big Data si riescono a ottenere informazioni in tempo reale sulle tendenze di mercato. Ciò, da un lato, consente di adattarsi rapidamente alle mutevoli condizioni del settore; dall'altro, permette lo sviluppo di strategie di *marketing* mirate. Infatti, analizzando i dati dei clienti, le preferenze di acquisto e le risposte alle campagne di marketing, si possono ottimizzare le strategie di promozione per massimizzare l'efficacia delle campagne pubblicitarie, conferendo un vantaggio competitivo significativo. Ulteriori campi possono essere la conformità normativa, le risorse umane, la sicurezza scalata a tutti i livelli, tuttavia restano sempre un insieme ridotto delle innumerevoli possibilità offerte dai Big Data.

CONCLUSIONI
L'adozione dei Big Data rappresenta una necessità imperativa per le aziende che mirano a rimanere competitive in un ambiente in rapida evoluzione. Quelle in grado di sfruttare appieno i dati disponibili e l'enorme potenziale di questa tecnologia per prendere decisioni rapide e informate saranno più in grado di adattarsi alle mutevoli dinamiche del mercato, per superare la concorrenza e guidare l'innovazione del futuro.

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

Mapei

Sostenibilità come durevolezza dei prodotti

Rinforzo, strutturale, prodotti che durano nel tempo e importanti investimenti in Ricerca&Sviluppo questi alcuni dei punti forti dell'azienda di cui ci ha parlato Giulio Morandini, Corporate Product Line Director della linea edilizia di Mapei



Com'è cambiata Mapei in questi anni?

Giulio Morandini: "In questi anni, l'azienda ha orientato la propria strategia verso la sostenibilità, intesa sempre in stretta connessione con il concetto di durabilità. Ritengo che questa sia una prospettiva differenziata rispetto ad altre realtà presenti sul mercato. Ad esempio, l'utilizzo di un prodotto completamente naturale o green con una durata di un mese implica che, dopo tale periodo, l'operatore è costretto a ripetere il lavoro. Tuttavia, la ripetizione di interventi comporta un aumento delle emissioni di CO₂, compromettendo così l'effettiva sostenibilità. Negli ultimi 10 anni, Mapei ha pertanto concentrato i suoi sforzi nello sviluppare sistemi produttivi che integrino il concetto di sostenibilità con quello di durabilità. Questo ha comportato l'ottimizzazione delle formule dei prodotti, la riduzione dell'impronta carbonica e soprattutto la ricerca di un equilibrio che consenta una notevole riduzione delle emissioni di CO₂ senza compromettere la durata elevata dei prodotti. Per noi, questo rappresenta l'unico concetto serio e autentico di sostenibilità. Tutto ciò è stato reso possibile grazie alla nostra divisione di Ricerca & Sviluppo, composta da circa 250 persone. Tutte le formulazioni sono interne, e la missione della divisione è mantenere elevate

prestazioni ottimizzando le formule. Negli ultimi 10 anni sono stati creati adesivi per l'incollaggio utilizzando materie prime più sostenibili, oltre alla riduzione della quantità di materiale necessaria per rinforzi strutturali. Ad esempio, anziché aumentare le dimensioni di un pilastro esistente con altro calcestruzzo (uno dei materiali più impattanti in termini di CO₂), si utilizza un prodotto con una formulazione più duratura, riducendo così la quantità complessiva di calcestruzzo e migliorando l'impatto ambientale del prodotto. In questa prospettiva, sono stati sviluppati diversi sistemi di rinforzo, come un prodotto ampiamente impiegato per pavimenti in intonaco armato. Si tratta dell'unico prodotto certificato sul mercato che consente la realizzazione di intonaci armati per muraure senza l'uso di reti in fibra di vetro o acciaio. Con uno spessore molto sottile, il prodotto contiene più del 30% di materiale riciclato, garantendo prestazioni elevate e un impatto di CO₂ inferiore. Per ottenere il 30% di materiale riciclato nella formulazione, vengono impiegati ingredienti derivanti da materiali di scarto. Il vero vantaggio di tali materiali di scarto è che contribuiscono ad aumentare le prestazioni complessive del prodotto, trasformandolo non solo in un prodotto riciclato, ma in uno che offre benefici tangibili. L'investimento consistente in Ricerca & Sviluppo rappresenta per noi

l'unico modo per perseguire l'innovazione".

Quali sono le difficoltà che incontrate, per esempio, nel far comprendere che un rinforzo strutturale deve essere fatto a regola d'arte?

G.M.: "Fino a qualche anno fa, il concetto predominante era incentrato sul risparmio e sulla ricerca di prodotti soddisfacenti esteticamente, a rischio di compromettere l'efficacia. Da diverso tempo stiamo lavorando per cambiare questa prospettiva, una sfida che ammetto essere difficile ma su cui stiamo concentrando i nostri sforzi. Abbiamo implementato diverse strategie a tal fine, come la realizzazione di test di invecchiamento che simulano condizioni ambientali estremamente critiche. Nel settore delle finiture, per esempio, facciamo uso di strumentazione che replica qualsiasi condizione ambientale reale, permettendoci di prevedere



re il processo di invecchiamento di una determinata pittura dopo 10 anni. Inoltre, stiamo cercando di fornire un supporto durante la fase di applicazione. Come sottolineo sempre, anche se gli operatori Mapei o di altre aziende possono creare i migliori prodotti al mondo, se vengono applicati o progettati in modo errato, il risultato sarà inevitabilmente scadente. In questo contesto, abbiamo sviluppato strumenti che offrono supporto ai progettisti e abbiamo una rete di assistenza tecnica che aiuta durante le fasi di applicazione dei nostri sistemi. Questo assicura che le imprese siano in grado di applicare correttamente i nostri prodotti. Un altro punto di forza di Mapei è la dedizione alla formazione, offrendo corsi di formazione per professionisti. Questo rappresenta un punto forte in cui investiamo molte ore e risorse. Siamo convinti che un progettista ben formato sia consapevole di ciò che progetta e dei materiali che utilizza, ottimizzando anche la quantità di materiale impiegato. Pertanto, ancora una volta, ci spingiamo nel campo della sostenibilità".

Tornando all'antisismica, vogliamo parlare dei prodotti che riguardano questo tema?

G.M.: "Oggi Mapei offre una vasta gamma di prodotti per la protezione e il rinforzo antisismico, nonché per interventi di rinforzo culturale in generale. Tra questi, spiccano alcuni con un elevato livello di innovazione, come ad esempio la linea "System". Questo è l'unico sistema certificato per la protezione delle partizioni secondarie, ovvero gli elementi non strutturali dell'edificio, e si distingue per non richiedere connessioni meccaniche. Non tutti sono a conoscenza del fatto che il 60% dei danni, soprattutto a persone all'interno di edifici colpiti da un terremoto, è causato proprio da problemi legati alle partizioni non strutturali. Per questo, più di 10 anni fa, ci siamo posti l'obiettivo di capire come proteggere le persone all'interno degli edifici in caso di sisma. In collaborazione con altri attori a livello internazionale, abbiamo ideato un sistema chiamato in modo simpatico "carta da parati antisismica", **MAPEWRAP EQ SYSTEM**. La sosteni-

bilità di questo prodotto risiede nel fatto che consente applicazioni utilizzando un prodotto monocomponente all'acqua, con un'emanazione praticamente nulla di sostanze organiche volatili. Inoltre, è vantaggioso anche per gli operatori che lo applicano, poiché è certificato con il marchio Plus, garantendo che possa essere utilizzato all'interno senza rischi per la salute legati alle sostanze organiche volatili. Riguardo alla leggerezza e alla riduzione di materiale, il sistema impiega una rete con uno spessore inferiore a 1 mm e richiede circa 304 grammi di adesivo per metro quadro. Nonostante la bassa quantità di adesivo, garantisce comunque elevate prestazioni finali e soprattutto una durabilità notevole".

Un'ultima domanda, abbiamo parlato di sostenibilità dei prodotti vorrei parlare anche della sostenibilità aziendale

G.M.: "L'anno scorso abbiamo sviluppato e siamo stati i primi sul mercato a lanciare una serie di malte da ripristino completamente riformulate al fine di ridurre l'impronta carbonica della formula. Quindi, tornando al discorso iniziale, abbiamo aggiunto un vantaggio: l'elevata resistenza alla fessurazione anche sotto carichi dinamici. Dopo aver ridotto l'impronta carbonica della formula e aumentato la distanza dalla soluzione, abbiamo compensato l'impronta carbonica acquistando crediti. Di fatto, il prodotto è ora a CO₂ compensata, essenzialmente a impatto zero. Per quanto riguarda la sostenibilità aziendale, in numerosi siti produttivi Mapei in tutto il mondo, da molti anni stiamo promuovendo il consumo di energia sostenibile. Inoltre, grazie a una rete capillare di siti produttivi, siamo in grado di essere vicini ai nostri clienti e ridurre l'impatto ambientale con spostamenti minimi. L'azienda non si limita alla sostenibilità ambientale, ma abbraccia anche una sostenibilità sociale, focalizzandosi sull'inclusione. Siamo noti per avere una presenza femminile elevata in tutti i settori; ad esempio, nel settore del rinforzo strutturale, credo che ci sia quasi un rapporto uno a uno tra tecnici donne e tecnici uomini".

BIM



BIM Stories

Storie di Bimizzazione di organizzazioni tecniche

Di **Livio Izzo***

Questo mese infrangiamo un altro luogo comune e cioè che il BIM sia “roba da Studi Professionali” e invece no: il BIM è molto di più! È fondamentale anche nell’Industria e non è un caso che nell’Industria ci siano tanti ingegneri.

Oggi siamo ospiti di **Operamed**, un’azienda che progetta, produce e installa sistemi prefabbricati in ambienti medicali, primi fra tutti i **Blocchi Operatori**.

La progettazione in BIM qui non è una fase di un processo a rete che deve interfacciarsi con tante altre organizzazioni – a monte e a valle – costituendo solo una frazione del processo completo; qui i processi nascono e si interfacciano, prevalentemente, all’interno della stessa organizzazione passando dalla progettazione, sia della scatola strutturale che degli innumerevoli impianti che delle finiture architettoniche, alla produzione, anche a controllo numerico di vari elementi, all’imballaggio, fino al cantiere dove il blocco operatorio, completo di tutti gli impianti, sarà assemblato a secco in una frazione del tempo necessario con approccio tradizionale. Un mondo assolutamente diverso da un progetto per un cantiere edile eppure estremamente simile, un vero e proprio microcosmo, un concentrato di tutte le discipline dell’ingegneria, sia

costruttiva che industriale. Incontriamo l’ing. **Filippo Costantini** e l’ing. **Silvano Moro** rispettivamente BIM Manager e Coordinatore dell’Ufficio Progetti di Operamed.

Qual è il vostro mercato? Non intendo solo la scala geografica, ma anche la tipologia di realizzazione dove è più adatto l’inserimento di un blocco prefabbricato?

“Il nostro prodotto si applica a tutto il settore ospedaliero. Dalle sale operatorie e gli ambienti ad esse connesse alle zone di terapia intensiva. Proprio queste ultime con l’emergenza Covid-19 hanno avuto una maggiore attenzione attraverso la realizzazione di moduli esterni direttamente connessi all’ospedale”.

Il vostro è un settore maturo, dove tutti i costruttori conoscono la vostra tecnologia e ci sono molti concorrenti, o siete degli apripista?

“Quest’anno Operamed festeggia il suo decimo anniversario e può vantare il primato italiano, nonostante la competizione serrata, nella realizzazione di sistemi prefabbricati. L’elevata efficienza nella gestione delle forniture e nell’installazione in cantiere contraddistingue l’approccio distintivo di Operamed. A livello internazionale, nei mercati esteri maturi, Operamed si afferma attraverso l’adozione di

tecnologie digitali innovative, posizionandosi come un player riconosciuto nel settore delle pareti prefabbricate. Negli Stati Uniti, invece Operamed si distingue come pioniere nel promuovere un cambio culturale dalla costruzione tradizionale a una costruzione prefabbricata modulare”.

Potete descrivere il flusso operativo di una vostra Commessa, dall’offerta al collaudo, e se gestite in prima persona ogni fase o avete dei partner in qualche segmento della filiera?

“La gestione di una commessa presso Operamed segue quattro fasi chiave. Inizialmente, la fase di preventivazione comprende la creazione del progetto preliminare, la formulazione dell’offerta economica e la presentazione della soluzione al cliente. Dopo l’acquisizione della commessa, si procede con il rilievo tramite tecnologia laser scanner, seguito dallo sviluppo del progetto esecutivo in base allo stato attuale del cantiere. Durante questa fase, integrare il nostro modello BIM con quelli delle discipline coinvolte nella progettazione, soprattutto impiantistiche, è una pratica consolidata. La terza fase è dedicata alla messa in produzione degli elementi della parete prefabbricata, esternalizzata con fornitori concordati per la condivisione dei modelli. Nonostante la produzione sia affidata

a terzi, la progettazione esecutiva rimane interna, permettendo soluzioni personalizzate e il controllo totale, incluso l’aspetto dell’installazione. La fase finale, rappresentata dalla posa in opera delle pareti, coinvolge il Project Manager e gli installatori, con il supporto dell’ufficio sviluppo. La progettazione interna consente un intervento tempestivo in caso di non conformità, offrendo soluzioni immediate e fornendo indicazioni precise durante l’installazione di componenti speciali”.

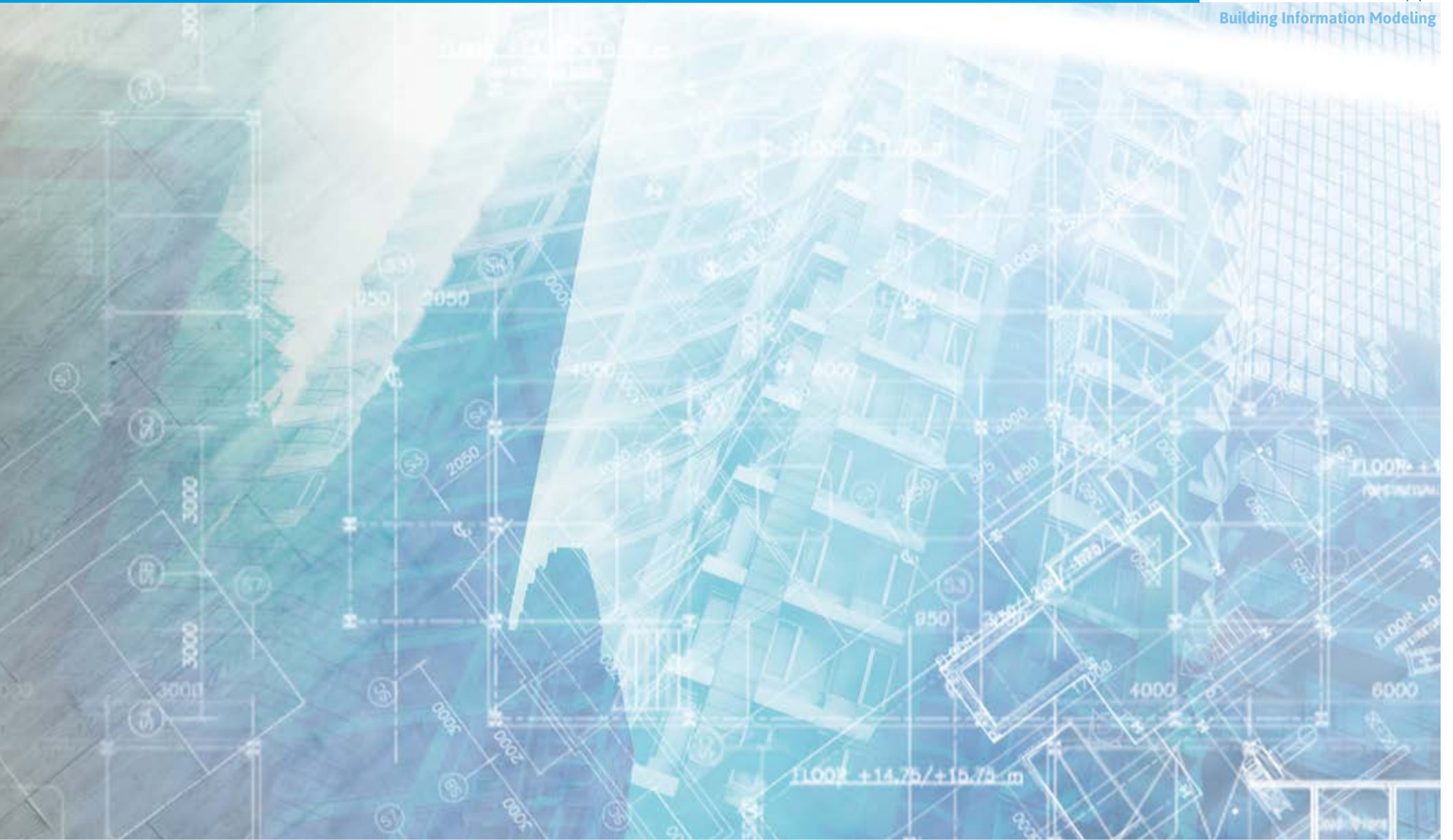
In che anno avete iniziato a interessarvi di BIM e quali vantaggi potenziali avete percepito per la vostra organizzazione e la vostra attività?

“L’implementazione del BIM ha segnato una svolta cruciale per Operamed, evidenziando il nostro impegno nell’innovazione. Nel 2015, la direzione ha investito significativamente nello sviluppo del BIM dedicando una risorsa all’implementazione. Il nostro primo obiettivo era ottimizzare la progettazione preliminare, accelerando il processo con Autodesk Revit, scelto per la sua flessibilità. Il modello 3D creato ha facilitato l’estrazione rapida delle voci per le offerte commerciali. Il BIM è stato cruciale anche nella stima dei costi, consentendo la consultazione diretta delle quantità degli oggetti inseriti. Questa trasformazione ha coinvolto tutte le aree aziendali, portando a un notevole aumento delle offerte generate, passate da 100 a circa 400 progetti di preventivazione annui, con un miglioramento qualita-

tivo evidente. La nostra efficacia è riscontrabile nei render e virtual tour che offrono al cliente una comprensione dettagliata del design ospedaliero proposto. Il BIM ha rivoluzionato il nostro processo di offerta, arricchendo ogni progetto di informazioni dettagliate e consolidando la nostra posizione sul mercato”.

Come si è evoluto il processo di implementazione BIM nella vostra azienda? Lo avete applicato anche ad altre fasi?

“Dopo la prima attività di implementazione nella fase di preventivazione abbiamo capito che il BIM era lo strumento giusto per perseguire anche altri obiettivi aziendali. Abbiamo studiato e costruito un template che potesse essere la base di tutti i progetti riducendo al minimo le attività ripetitive del processo di progettazione permettendo così al progettista di focalizzarsi quasi esclusivamente sul design. La sfida successiva era concentrarsi sulla fase esecutiva individuando una soluzione per automatizzare la generazione dei disegni di produzione degli elementi. Per studiare e analizzare questo tema è stata siglata una collaborazione con l’Università di Padova, che ha portato il mio (FC) inserimento in azienda. Il focus riguardava la ricerca e l’approfondimento dell’interoperabilità tra il BIM e il PLM (Product Lifecycle Management). I primi test di interoperabilità diretta tra Revit e Inventor non hanno prodotto soluzioni efficaci. L’approccio vincente è stato l’interoperabilità indiretta: i dati estratti dal modello BIM sono stati imple-



mentati in Inventor attraverso un algoritmo, modificando geometrie e proprietà. Questo nuovo processo ha drasticamente ridotto i tempi di sviluppo delle commesse del 60%, consentendo un aumento nel numero di progetti gestiti all'anno con le stesse risorse".

Che tipo di risorse esterne avete coinvolto e con quale processo li avete individuati?

"Le risorse esterne interessate inizialmente riguardavano esclusivamente la formazione. Successivamente abbiamo coinvolto i professionisti di Adhox srl che ci hanno supportato nella progettazione di add-in di Revit e Inventor, finalizzati al miglioramento del processo di progettazione. I software utilizzati, infatti, non sempre ci permettevano di soddisfare le nostre esigenze e quindi sviluppare un applicativo dedicato si è rivelata una scelta strategica azzeccata".

Per le risorse interne vi siete appoggiati alle qualifiche previste dalla UNI 11337 o avete cercato o formato figure con un profilo specifico?

"Quest'anno abbiamo certificato le quattro figure professionali BIM previste dalla UNI 11337:7. L'azienda ha deciso di investire nella certificazione delle figure così da accrescere le competenze interne. Il prossimo obiettivo sarà quello di certificare anche l'azienda secondo il sistema di gestione BIM UNI/Pdr 74:2019".

Quali sono stati i fattori e gli attori, interni o esterni alla organizzazione, determinanti e/o favorevoli e/o frenanti?

"Sicuramente il fattore che ha inciso favorevolmente sullo sviluppo del BIM è stata la costante attenzione per la ricerca e l'innovazione. Ritengo inoltre che avere dedicato una figura specifica a questa funzione sia stata una scelta strategica che ha così

permesso alla quotidianità di non interferire con lo sviluppo interno della tecnologia. Uno dei principali fattori frenanti invece è il diverso livello di maturità digitale dei progettisti e aziende con le quali ci interfacciamo. La maggior parte di questi utilizza ancora AutoCAD come strumento di progettazione limitando quindi i benefici dell'utilizzo del BIM".

Avete avuto esperienza di integrazione del BIM con altre tecnologie come l'Intelligenza Artificiale?

"Attualmente stiamo lavorando a un progetto di ricerca e sviluppo mirato a efficientare la logistica. Molto spesso, infatti, i nostri clienti ci richiedono una stima dei volumi e pesi degli elementi che compongono il progetto. Il tema è molto complesso. Abbiamo svolto infatti delle indagini per capire come i nostri fornitori imballano la merce e sulla base delle regole

che abbiamo individuato stiamo sviluppando un algoritmo finalizzato a ottimizzare lo spazio nel container riducendo così i costi. Stiamo indagando assieme ai nostri consulenti come l'IA può integrarsi successivamente in questo progetto al fine di ottenere previsioni sempre più vicine alla reale soluzione logistica".

Quanti tipi di software utilizzate oggi per le vostre applicazioni ed in quali ambiti li avete trovati maggiormente efficaci?

"Nei nostri progetti ci affidiamo principalmente ad Autodesk Revit e Inventor. Revit gestisce l'intero processo di commessa, mentre Inventor è riservato alla fase esecutiva. Il vantaggio chiave si manifesta qui, semplificando la collaborazione con i fornitori. Condividiamo con loro formati ottimizzati per tecnologie specifiche, come macchine a controllo numerico e laser, ottimizzando l'efficienza e garan-

tendo una produzione fluida".

In che misura e quali tipologie di rapporti operativi, con le organizzazioni a monte e a valle, sono cambiate?

"Operamed privilegia collaborazioni con partner allineati alla stessa filosofia lavorativa, evitando legami con tecnologie obsolete. L'implementazione del BIM ha ottimizzato la comunicazione con fornitori, utilizzando codici per trasmettere informazioni precise e affidabili, rafforzando così le relazioni operative".

Avete registrato un vantaggio competitivo, sul mercato, per merito della vostra maturità digitale?

"Sì, il vantaggio principale garantito dalle tecnologie adottate è la rapidità di risposta a ogni esigenza del cliente (progettazione, ma anche produzione). In generale, la qualità degli output e il loro impatto sul cliente è il risultato della nostra maturità digitale e del nostro impegno costante nella continua ricerca e innovazione".

Ringraziamo l'Ing. Costantin e l'Ing. Moro di Operamed per la loro disponibilità e franchezza che sicuramente saranno utili ai tanti nostri lettori che si stanno cimentando con questo processo.

Operamed

Tipo di Organizzazione: Azienda commercio all'ingrosso di articoli medicali

Numeri: 35 dipendenti; Fatturato 20 milioni

Tipo di attività svolta: Progettazione, sviluppo e installazione

Campi in cui opera in BIM: progettazione architettonica preliminare ed esecutiva delle pareti prefabbricate di finitura

Organizzazioni BIM a monte: in contesto BIM, Operamed instaura una stretta collaborazione con i progettisti specializzati in impianti e layout ospedalieri. La definizione del layout, elemento cruciale per lo sviluppo del progetto, avviene quando la progettazione della struttura ospedaliera è già in una fase avanzata. In molti casi, infatti, l'installazione dei prodotti avviene in edifici preesistenti o di recente costruzione. Tuttavia, spesso il modello BIM dell'edificio non è disponibile o non è aggiornato alla fase as-built. Pertanto, durante la fase di progettazione, è fondamentale potersi avvalere del rilievo effettuato con laser scanner, così da fare affidamento sulla nuvola di punti con esso ottenuta.

Organizzazioni BIM a valle: Operamed svolge un ruolo cruciale nel facilitare la comunicazione tra i professionisti operanti sul cantiere durante la fase di installazione e collaudo. In questa fase determinante del progetto, vengono designati uno o più Project Manager, i quali assumono la responsabilità chiave della gestione della commessa. La loro funzione primaria è garantire una supervisione attenta, vigilando sul rispetto dei tempi prefissati e del budget originariamente pianificato per il progetto.

5 commesse gestite in BIM:

- Milano: allestimento nella Fiera di Milano con moduli di terapia intensiva per emergenza Covid-19;
- Treviso Ca' Foncello: piastra operatoria prefabbricata;
- Bellinzona: ospedale di Bellinzona, appalto vinto con gara pubblica bandita da Ente Ospedaliero Cantonale;
- Zulekha Hospital di Dubai: blocco operatorio prefabbricato e terapia intensiva.

***ESPERTO CNI IN COMM. BIM UNI CT033/SC05, SEGR. COMM. BIM CROIL**

SICUREZZA



Le mille facce della sicurezza inclusiva

L'inclusività non è solo un concetto fisico, geometrico, ma è relazionale, linguistico, culturale, sociale, e richiede strumenti potenti di attuazione quali l'informazione, la formazione, ma soprattutto la comunicazione

Parlare di inclusione nella sicurezza e nella prevenzione incendi potrebbe trarre in inganno, portandoci a trattare il tema in termini semplicistici, pensando alle disabilità di carattere fisico e motorio, riducendo la soluzione a una ricerca di ottimizzazione e semplificazione dei percorsi lungo le vie di esodo, riduzione di pendenze lungo le rampe, e altri elementi progettuali geometrici.

In realtà la questione è ben più ampia, e già solo rispetto a termini di definizioni, richiede di soffermarci con attenzione, per poter individuare quali sono gli ambiti e i contesti che il concetto di inclusione ci deve portare a considerare.

In una società sempre più estesa, anche in termini di accoglienza e integrazione di diverse etnie e culture, ci rendiamo conto come poter trasmettere concetti e messaggi efficaci e intelleggibili a tutti concretizzi il concetto di inclusione e di condivisione tra tutte le persone, indipendentemente dal loro livello culturale dalla loro estrazione sociale e dalla lingua che essi parlano.

Il concetto di "inclusione" si riferisce all'azione di incorporare un elemento all'interno di un gruppo o di un insieme. Nel contesto sociale, essere inclusi implica essere accolti e appartenere a un gruppo di persone o a una società, consentendo infine di godere appieno di tutti i diritti e le opportunità offerti.

UN PRINCIPIO FONDAMENTALE

La sicurezza inclusiva abbraccia molti degli aspetti ricorrenti sopra riportati e la progettazione inclusiva è un principio fonda-

mentale per garantire la sicurezza antincendio. Esaminando più a fondo tali concetti, emerge chiaramente che il Codice di Prevenzione Incendi prescrive l'inclusione, nella progettazione della sicurezza antincendio, delle varie disabilità e delle specifiche esigenze temporanee o permanenti degli occupanti. La definizione di occupante, come individuata nel paragrafo G1.6 del D.M. 3/8/20215, identifica ogni persona presente a qualsiasi titolo all'interno dell'attività, considerata anche alla luce della modalità di interazione con l'ambiente in condizioni di disabilità fisiche, mentali o sensoriali.

Per esempio, secondo il Codice, in ogni piano delle attività in cui potrebbe verificarsi la presenza non occasionale di occupanti privi delle adeguate capacità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro attraverso vie d'esodo verticali, è necessario prevedere almeno una misura tra la creazione di spazi tranquilli o l'implementazione dell'esodo orizzontale progressivo. L'esodo orizzontale progressivo è infatti una modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia estinto o fino a che non si proceda ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro.

Questa modalità è frutto di un rinnovamento del quadro normativo, per il quale il D.M. 3/8/2015 è elemento cardine ed al quale si sono affiancati anche i tre decreti sostitutivi del D.M. 10/3/98, attraverso i quali possiamo determinare un quadro di valutazione del rischio, completo di soluzioni applicabili

sia in condizioni di esercizio che di emergenza, attraverso strumenti multidisciplinari adeguati e adeguabili alle differenti condizioni di necessità.

UN CONCETTO RELAZIONALE

L'inclusività non è solo un concetto fisico, geometrico, ma è relazionale, linguistico, culturale, sociale, e richiede strumenti potenti di attuazione quali l'informazione, la formazione, ma soprattutto la comunicazione.

Quest'ultima trova campo ed espressione nella segnaletica di sicurezza, che attraverso semplici pittogrammi, la forma e il colore di ogni segnale, redatti in conformità alla norma europea che stabilisce i colori di identificazione e i principi di progettazione per la segnaletica di sicurezza da utilizzare nei luoghi di lavoro e ai segni grafici conformemente a normative di riferimento, individua un insieme di strumenti di comunicazione facilmente riconoscibile che non richiede traduzioni.

La valutazione del rischio, così come si rileva nel paragrafo G.2.6.1 del D.M. 3/8/2015, è un tassello fondamentale per una corretta individuazione delle misure e strategie operative da mettere in atto per definire al meglio gli aspetti progettuali da cui desumere il panorama di gestione in continuo, cioè in esercizio ed emergenza, della sicurezza antincendio.

Essa deve comprendere almeno l'individuazione dei pericoli di incendio, la descrizione del contesto e dell'ambiente in cui i pericoli sono inseriti, la determinazione di quantità e tipologia degli occupanti esposti al rischio d'incendio; l'individuazione dei beni esposti, la valutazione qualitativa o quan-

titativa delle conseguenze dell'incendio su occupanti, beni ed ambiente e la individuazione delle misure che possano rimuovere o ridurre i pericoli e per raggiungere il livello accettabile di rischio, riducendolo il più possibile.

La multifattorialità e la complessità rendono molto significativi i fattori ambientali, essi comprendono l'ambiente fisico, sociale, in cui le persone vivono e conducono la loro esistenza.

Essi sono esterni agli individui e possono avere un'influenza positiva o negativa sulla modalità di relazione in un contesto sociale e determinare un profilo di intervento necessario differente che influenza quindi l'approccio progettuale.

E anche i fattori personali, identificabili come il vissuto personale di un individuo, rappresentano caratteristiche che non fanno parte dello stato in salute, ma identificano fattori quali il sesso, la razza, l'età, il livello di istruzione, cultura e provenienza, tutti elementi che possono rappresentare in alcune circostanze anche delle inabilità di cui tenere conto nella individuazione delle misure da mettere in atto.

Circa 13 milioni di persone risultano avere limitazioni, le statistiche nazionali ci danno un quadro delle disabilità ed essi coinvolgono più del 25% della popolazione con più di 15 anni di età. Si stimano circa cinque milioni di persone con limitazioni funzionali, invalidità o cronicità gravi che ne determinano potenziali restrizioni di mobilità, difficoltà a uscire di casa, accedere agli edifici ed utilizzare i mezzi di trasporto pubblici.

Si può quindi comprendere come il problema abbia rilevanza sia in

termini di quotidianità, ma molto di più in termini di emergenza.

Soluzioni sensibili sono la definizione di un quadro di comunicazione che deve essere multisensoriale, dove si possono introdurre più strumenti, anche multilingue, per arrivare in modo efficace e immediato a più persone possibile.

Fondamentale è prendersi cura dello studio del comportamento umano, la conoscenza delle strategie comportamentali in emergenza, l'individuazione della adeguatezza al contesto, l'approccio multifattoriale, l'importanza determinante della progettazione dei luoghi (per accessibilità, facilità di uso, gradini, luce, pendenze delle rampe, etc.) definiscono un effettivo quadro di soluzioni che ammettono migliore e sicura fruibilità dei luoghi.

I progettisti hanno molti strumenti tecnici di riferimento come, ad esempio, la UNI CEI EN 17210:2021 attraverso la quale poter rilevare raccomandazioni per l'ambiente costruito accessibile ed usabile secondo l'approccio del "Design for All e Universal Design" a favore di un utilizzo equo e sicuro, condividendo una filosofia di progettazione inclusiva.

L'approccio alla sicurezza inclusiva deve prendere spunto da questa filosofia, permettendo quindi di interpretare in modo globale, andando oltre la geometria e arrivando a livello umano di relazione e rispetto delle diversità.

*CONSIGLIERA CNI, COORDINATRICE GDL SICUREZZA

**COMPONENTE GDL SICUREZZA



La sostituzione del progettista “indicato” a norma dell’art. 44 comma 3 del d.lgs. 36/2023

Una recente sentenza in materia

DI VITTORIO BAROSIO*
E SERENA DENTICO**

Un Comune ha indetto una gara di appalto integrato avente per oggetto l’affidamento della progettazione esecutiva (comprensiva del piano di sicurezza e di coordinamento) e la realizzazione di un’infrastruttura pedonale.

Alla gara in questione ha partecipato un raggruppamento temporaneo di imprese che, non possedendo i requisiti prescritti dal bando per svolgere la progettazione esecutiva, ha indicato in sede di offerta per tale progettazione un progettista qualificato (esterno al raggruppamento), a norma dell’art. 44 comma 3 del d.lgs. 36/2023. Questo articolo stabilisce che nelle ipotesi di appalto integrato (come nel caso di specie) “gli operatori economici devono possedere i requisiti prescritti per i progettisti, oppure avvalersi di progettisti qualificati, da indicare nell’offerta”.

Dopo la scadenza dei termini di

presentazione dell’offerta il RTI ha chiesto alla Stazione appaltante di poter sostituire il progettista indicato perché non era in possesso dei requisiti richiesti dal bando. Tuttavia tale sostituzione è stata negata dal Comune in virtù del principio di immodificabilità dell’offerta, nonché del principio di immodificabilità della composizione soggettiva dei partecipanti. In ragione di ciò il Comune stesso ha escluso dalla gara il raggruppamento in questione per mancanza in capo al progettista “indicato” dei requisiti di ordine speciale previsti dal bando di gara. Il raggruppamento in questione ha impugnato dinanzi al TAR il provvedimento di esclusione affermando che la figura del progettista “indicato” è assimilabile a quella del progettista “esterno” e pertanto – non rientrando né nella figura del concorrente né in quella di operatore economico – potrebbe essere sostituita anche in corso di gara. Il TAR ha accolto il ricorso e ha ritenuto ammissibile la sostituzione del progettista. Innanzitutto il Tri-

bunale ha ricordato che, secondo i principi espressi dall’Adunanza Plenaria del Consiglio di Stato n. 13/2020, “il progettista indicato va qualificato come progettista esterno incaricato di redigere il progetto esecutivo. Pertanto non rientra nella figura del concorrente né tanto meno in quella di operatore economico, nel significato attribuito dalla norma interna e da quella dell’Unione europea”.

In particolare, il TAR ha rilevato che, in base alla medesima decisione dell’Adunanza Plenaria, si sono formati due orientamenti giurisprudenziali i quali, seppur sulla base di presupposti diversi, ammettono la possibilità di sostituire il progettista “indicato” nell’ipotesi di carenza di requisiti in capo a quest’ultimo. In particolare:

- un primo orientamento afferma che tale sostituzione sarebbe **sempre ammissibile**, proprio perché il progettista “indicato” è un soggetto esterno al raggruppamento;
- mentre un secondo (e più re-

strittivo) orientamento ritiene possibile la sostituzione del progettista **solo quando ciò non comporti una modifica sostanziale dell’offerta**.

Il TAR ha ritenuto di aderire al primo orientamento giurisprudenziale che ammette la possibilità di sostituire il progettista in tutti i casi. E ciò in quanto – a parere dei Giudici – tale orientamento è maggiormente in linea con la pronuncia dall’Adunanza Plenaria sopra citata.

Il TAR ha altresì specificato che nel caso di specie, anche qualora si volesse seguire l’orientamento più restrittivo, la sostituzione del progettista “indicato” non avrebbe comunque comportato una modifica sostanziale dell’offerta, in ragione della minore importanza che riveste la progettazione esecutiva – a esso attribuita – nell’appalto oggetto di causa. I Giudici hanno desunto questa circostanza da alcuni elementi di fatto: in primo luogo, la legge di gara attribuiva alla progettazione esecutiva un valore economico

minimo rispetto all’importo totale dell’appalto; e, in secondo luogo, la medesima legge di gara individuava un termine di soli 30 giorni per concludere la fase di progettazione esecutiva, a fronte di un termine (decisamente più ampio) di 210 giorni per l’esecuzione complessiva dell’appalto. Inoltre, sempre la legge di gara prevedeva un punteggio premiale per la riduzione dei tempi di esecuzione riferiti alla sola fase di esecuzione dei lavori e non anche alla fase della progettazione.

In definitiva, il TAR ha ritenuto illegittimo il provvedimento impugnato poiché ha escluso dalla procedura di gara il raggruppamento di imprese ricorrente senza consentirgli di sostituire il progettista “indicato” che non era in possesso dei requisiti. Il TAR ha quindi accolto il ricorso e, per l’effetto, ha annullato il provvedimento di esclusione disposto dal Comune.

*PROFESSORE E AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

**AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

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



FOCUS



I ruoli del CPR e delle NTC

I professionisti e la produzione di manufatti strutturali in c.a., in acciaio o misti, nella catena di outsourcing

È assolutamente normale nella nostra organizzazione del lavoro che un produttore, o fabbricante nella terminologia europea, abbia dei fornitori e/o dei subappaltatori; ma la catena è spesso così lunga e complessa che non sempre è chiaro come si ripartiscano le incombenze, le responsabilità, i requisiti tecnico organizzativi e le certificazioni.

Questo comporta un impegno da parte degli *stakeholder* di commessa, fra cui il Committente, il Progettista, il DL ed il Collauda-

tore, a interfacciarsi con le varie figure in maniera appropriata, sapendo cosa hanno diritto e/o dovere di chiedere e come valutare quanto gli viene consegnato in termini di appropriatezza, congruenza etc.

Per rispondere alle tante domande che sorgono in questo campo abbiamo intervistato l'ing. **Igor Menicatti Responsabile della Certificazione di Prodotto e della Formazione area Building in ICMQ Spa**. Data la pregnanza e la complessità del tema, l'intervista - composta da 19 domande - è

stata suddivisa in diverse parti che saranno pubblicate nei prossimi numeri della rivista.

Cosa indicano la marcatura CE e la DOP in termini di requisiti tecnici e commerciali?

La marcatura CE apposta su un prodotto e la presenza della Dichiarazione di Prestazione (Declaration of Performance - DOP) indicano che le prestazioni dichiarate del prodotto sono:

- state determinate in fase iniziale;
- dichiarate in etichetta CE e nel-

la DOP;

- tenute sotto controllo al fine di garantirne la permanenza nei prodotti in serie, secondo le prescrizioni di una norma tecnica di prodotto, armonizzata a livello europeo.

Quanto sopra consente al prodotto di circolare liberamente nel mercato comunitario. Esplicitando meglio: in fase di immissione del prodotto sul mercato (ovvero prima che il prodotto sia effettivamente venduto al primo cliente) le prestazioni che saranno dichiarate vengono misurate

mediante prove e/o calcoli effettuati secondo quanto previsto dalla norma europea armonizzata pertinente. In fase di messa a disposizione del prodotto sul mercato (ovvero nel corso di tutto il periodo in cui il prodotto viene venduto) la sua fabbricazione è tenuta sotto controllo con un sistema chiamato *Factory Production Control* (FPC), conforme alla stessa norma armonizzata, in modo da garantire il mantenimento delle prestazioni dichiarate sull'etichetta CE e nella DOP.

Una nota importante: per evita-



re di appesantire il discorso, si parla di “conformità a una norma europea armonizzata”. Il fatto che una norma europea sia “armonizzata” porta con sé due conseguenze. Da un lato significa che il riferimento alla norma in questione è stato pubblicato sull'*Official Journal of the European Union* - OJEU (Gazzetta Ufficiale Europea - GUUE), conferendo a una norma di buona tecnica, pubblicata da un organo non legislativo, quale il Comitato Europeo di Normazione (CEN), uno status simile a quello di una legge vigente. D'altro canto, parlare di “Norma Europea Armonizzata” rappresenta una semplificazione potenzialmente fuorviante. Infatti, quando una norma europea (EN) è armonizzata (hEN) significa che al suo interno è presente un'Appendice indicata con la sigla ZA (Annex ZA), ossia la “parte armonizzata della norma”. Cosa significa? Che la norma nella sua interezza è da applicare obbligatoriamente solo nel caso di rilascio di certificazioni volontarie di prodotto, ma ciò che è obbligatorio attuare, al fine di poter apporre la marcatura CE su un prodotto, è limitato a quanto contenuto nell'Appendice ZA e a quanto ivi richiamato, direttamente o indirettamente. I richiami possono essere a parti della stessa norma armonizzata (punti, capitoli o altre appendici), oppure anche a punti appartenenti ad altre norme (non armonizzate). Tali indicazioni rendono cogenti altre norme, anche non armonizzate, o parti di esse.

Per esempio, la norma EN13369 “Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo” non è pubblicata in GUUE; tuttavia una buona parte della stessa è resa cogente dalle citazioni presenti negli Annex ZA delle norme armonizzate relative alle varie tipologie di prefabbricati strutturali. Analogamente accade per le norme EN1090-2,3,4,5 relative agli elementi strutturali in acciaio e alluminio. Qui le citazioni primarie sono da ricercare nell'Appendice ZA della EN1090-1. Vengono dapprima richiamati punti interni alla stessa 1090-1, dai quali poi si viene ricondotti alle altre parti della 1090”.

Quali aspetti residuali sono appannaggio delle norme Tecniche italiane?

“In termini generali, occorre osservare che la marcatura CE è presupposto per l'immissione di un prodotto sul mercato della Comunità Europea. Invece, il suo impiego nelle opere di costruzione è governato dalla legislazione nazionale dello stato membro. Se si fa riferimento solo ai prodotti a uso strutturale e di conseguenza alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.17/01/2018), i prodotti che restano esclusi dalla marcatura CE sono essenzialmente il calcestruzzo preconfezionato e l'acciaio per c.a. e c.a.p. prodotto in acciaieria e lavorato nei Centri di Trasformazione. Poi vi sono, certamente, altri prodotti che sono qualificati secondo la normativa nazionale sempre



facendo riferimento al caso B) del punto 11.1 delle NTC, come per esempio (non esaustivo) alcune tipologie di prefabbricati, prodotti di carpenteria metallica, che per qualche motivo non ricadono nel campo di applicazione della norma EN1090. Infine, vi sono i prodotti per cui è necessario ottenere un Certificato di Valutazione Tecnica secondo le NTC 11.1 caso C).

Altra osservazione necessaria è che, mentre le NTC vertono solo su prodotti a uso strutturale, la marcatura CE è applicata anche su molti prodotti da costruzione non ricadenti nell'ambito delle NTC. Può essere che l'impiego nelle opere di questi prodotti sia governato da leggi nazionali diverse dalle NTC (pensiamo solo ai prodotti ad uso antincendio, per esempio), oppure che non vi sia alcuna normativa nazionale che ne disciplini l'impiego nelle opere”.

Che differenza c'è fra il fabbricante delle norme europee, e il produttore e il costruttore delle norme italiane? Cosa può subappaltare il primo e cosa il secondo e, per differenza, cosa debbono mantenere obbligatoriamente su se stessi?

“Partiamo dal **costruttore**: è colui che, appunto, costruisce l'opera in cantiere; possiamo chiamarlo anche impresa generale, *general contractor*, “l'impresa”, ovvero colui che, fisicamente, immette i prodotti da costruzione nelle opere di costruzione (la DL invece accetta il prodotto in cantiere e di conseguenza ne autorizza l'impiego). Facendo riferimento alle NTC e ad alcuni recenti chiarimenti pervenuti dal Servizio Tecnico Centrale, il costruttore può essere identificato anche con uno dei subappaltatori dell'impresa generale di costruzione.

Tra il fabbricante delle norme europee e il produttore delle norme italiane non c'è alcuna differenza in quanto a definizione.

Tuttavia, il Regolamento Europeo Prodotti da Costruzione (Reg. UE 305/2011 - *Construction Product*

Regulation - CPR) ha introdotto un fondamentale nuovo approccio concettuale, mediante l'art.15, che si intitola: “Casi in cui gli obblighi dei fabbricanti si applicano agli importatori e ai distributori” e merita di essere citato per esteso: “Un importatore o un distributore, se immette un prodotto sul mercato con il proprio nome o marchio o modifica un prodotto da costruzione già immesso sul mercato in misura tale da poterne influenzare la conformità alla dichiarazione di prestazione, è considerato alla stregua di un fabbricante ai fini del presente regolamento ed è soggetto agli obblighi del fabbricante a norma dell'articolo 11.”

In altre parole: **colui che vende un prodotto marcato CE a proprio nome o marchio diventa a tutti gli effetti un fabbricante**; quindi, deve apporre la marcatura CE a proprio nome sul prodotto, assumendosi così tutte le responsabilità in merito alla congruenza tra le prestazioni dichiarate in etichetta e quelle rilevabili sul prodotto stesso. Nella maggior parte dei casi, per essere autorizzato ad apporre la marcatura, dovrà ottenere un certificato da parte di un organismo notificato e certamente dovrà ottenere dal/dai subappaltatore/i e conservare per dieci anni, dall'ultima vendita effettuata di un determinato prodotto, tutta la documentazione del controllo di produzione in fabbrica che gli consenta di

affermare che, in ogni momento, aveva sotto controllo la produzione a lui destinata, nonostante questa fosse effettuata da terzi. Per quanto riguarda le prove/calcoli iniziali di tipo (ITT/ITC), il “fabbricante in *outsourcing*” potrà ottenerne copia dal subappaltatore, con formale autorizzazione al loro impiego, oppure decidere di farne di propri. Infine, occorre osservare che, nei casi di applicabilità dell'art.15, il contratto in essere tra fabbricante e subappaltatore gioca un ruolo preminente nella definizione e attuazione del controllo di produzione in fabbrica condiviso tra questi due soggetti. Esso diventa anche oggetto della valutazione da parte dell'Organismo Notificato ai fini del rilascio di certificati verso il fabbricante in *outsourcing*.

Per maggiore chiarezza, vorrei esprimere il concetto ancora una volta con altri termini: il Regolamento Europeo Prodotti da Costruzione non pone divieti alla esternalizzazione di parte o di tutto il processo di produzione in fabbrica e del relativo controllo. Tuttavia, il fabbricante (ovvero colui che appone la marcatura CE a proprio nome) deve essere in grado, entro i 10 anni successivi alla cessata vendita del prodotto, di documentare il fatto che in ogni momento aveva sotto il proprio controllo la produzione per suo conto (o la parte di processo produttivo esternalizzata),

che avveniva presso il subappaltatore.

Le considerazioni sopra riportate in merito all'esternalizzazione di alcuni processi produttivi, invece, non sempre si possono applicare nel caso di prodotti qualificati tramite la normativa nazionale di cui alle NTC 11.1 caso B). Per esempio, nel caso di produzione di prefabbricati con deposito in serie dichiarata è vietato, o quantomeno riservato a elementi secondari e soggetto a specifica approvazione del Servizio Tecnico Centrale, l'approvvigionamento di calcestruzzo proveniente da impianto esterno di calcestruzzo preconfezionato. Si veda a proposito la Circolare esplicativa delle NTC 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL. PP. §C11.8.1, 4° capoverso”.

Prodotti strutturali in acciaio ex 1090 (p. e. Carp. Metallica, Pilastri tubolari, Travi PREM categoria “a”) e 13225 (Pilastri e travi in c.a. e c.a.p., Travi PREM di categoria “b”) - progettazione in outsourcing: quali compiti e/o responsabilità rimangono necessariamente in capo al fabbricante? Quali qualifiche e/o certificazioni deve avere il progettista (anche se esterno)? Deve progettare anche le saldature?

“A prescindere dal caso specifico delle strutture in acciaio marcate CE con la norma EN1090-1, in merito alla progettazione eseguita in *outsourcing* sotto la responsabilità del fabbricante, ovvero lo scenario nel quale il fabbricante incarica un libero professionista di effettuare la progettazione dell'utilizzo in opera di un prodotto da costruzione marcato CE, è necessario specificare che in questo caso, secondo la normativa europea, tutte le responsabilità riguardanti la rispondenza del prodotto alle prestazioni dichiarate restano in capo al solo fabbricante. Eventuali ulteriori contenziosi tra il fabbricante e il progettista incaricato saranno risolti, tra loro, nel foro competente individuato per contratto.

In questo primo caso, sul fabbricante grava anche la respon-

Igor Menicatti

In ICMQ da 16 anni, svolge la funzione di Responsabile del settore Certificazione di Prodotto e della Formazione area Building. Dopo la laurea specialistica in Ingegneria Edile al Politecnico di Milano, ha lavorato per alcuni anni in stabilimenti di prefabbricazione operanti nel settore civile, industriale / commerciale, infrastrutturale, prima nella gestione del sistema qualità, controllo qualità in produzione, qualificazione dei prodotti, ricerca e sviluppo, in seguito anche nella progettazione.

Partecipa a vari gruppi di lavoro in UNI (perlopiù murature e prefabbricati), Sector Group degli organismi notificati (prefabbricati, strutture in acciaio, legno, aggregati, etc.); recentemente è stato nominato tra i rappresentanti del Mirror Group italiano per il Regolamento Europeo Prodotti da Costruzione (CPR 305/2011), presso il Notified Bodies Advisory Group della Commissione Europea.

sabilità della scelta del progettista e del controllo sulla sua attività. Ovviamente il minimo è che si tratti di professionista regolarmente iscritto all'Albo degli ingegneri, architetti, geometri, nell'ambito delle rispettive competenze.

Una peculiarità relativa proprio alla marcatura CE delle strutture metalliche secondo EN1090-1: in questo solo caso, è compito dell'Organismo Notificato, durante le visite di valutazione e di sorveglianza, verificare che il processo di progettazione (laddove pertinente) si svolga secondo le modalità previste dalla norma UNI EN ISO 9001:2015 (la norma non dice proprio così, ma a occhio allenato non sfugge la congruenza dei requisiti...).

Non è obbligatoria la certificazione UNI EN ISO 9001 dello studio di progettazione, ma di certo uno studio certificato da organismo terzo indipendente, possibilmente sotto accreditamento, fornisce in questo caso le migliori garanzie a un fabbricante che intenda subappaltare la progettazione.

Diverso è il caso in cui il progettista dell'opera non provveda a indicare correttamente ed esaurientemente nel capitolato e negli elaborati progettuali le tipologie di prodotto, le qualificazioni necessarie e le indicazioni progettuali (a titolo di esempio, ovviamente non esaustivo: prestazioni minime richieste, indicazioni relative alla morfologia e tipologia delle saldature, *Welding Inspection Classes* - WIC, classe di esecuzione EXC, classe di esposizione, norma di riferimento per marcatura CE di un determinato prodotto da costruzione, etc.) altrettanto necessarie ai fini della corretta immissione del prodotto da costruzione nell'opera.

In questo caso potrebbe essere ravvisato a carico del progettista un illecito ai sensi della normativa nazionale italiana D.Lgs. 106/2017. Diverso ancora sarebbe il caso in cui il contenente riguardasse un prodotto progettato da professionista incaricato dal produttore e fabbricato con le qualifiche proprie delle NTC nazionali. In tal caso varrebbe esclusivamente la legislazione italiana, che attribuisce direttamente al fabbricante e al progettista specifiche responsabilità.

Risposta in merito alla progettazione delle saldature: assolutamente sì, devono essere specificate in dettaglio dal progettista. Per esserne convinti, si veda in proposito la Circolare esplicativa delle NTC al punto C.4.2, dove si evidenzia l'obbligo per il progettista della redazione della "specificazione di esecuzione" secondo la EN1090-2, e si legga il punto 4 della norma stessa".

La 1090 supera le incombenze delle NTC 2018 o, se queste non sono espressamente escluse, si integrano (es. il paragrafo 11.3.4.5)?

"Le NTC 2018 e la EN1090 sono norme tra loro complementari e si integrano (quasi) perfettamente. Per quanto riguarda la marcatura CE dei prodotti da co-



struzione, la EN1090 vale per le parti contenute nell'Appendice ZA della EN1090-1 e per le parti ivi richiamate, direttamente o indirettamente; in questo caso la norma è autoportante e sottesa al Regolamento Europeo CPR 305/11 (perdonate la visione ingegneristica della struttura normativa). Le NTC 2018 citano esplicitamente la norma EN1090, nei punti seguenti:

4.2. Costruzioni di acciaio: Le presenti norme definiscono i principi e le regole generali per soddisfare i requisiti di sicurezza delle costruzioni con struttura di acciaio. I requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata, devono essere conformi alle UNI EN 1090-2:2011, "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio", per quanto non in contrasto con le presenti norme.

4.2.8.1 Unioni con bulloni, chiodi e perni soggetti a carichi statici: Il serraggio dei bulloni deve essere eseguito in accordo alla norma UNI EN 1090-2:2011.

4.2.9. Requisiti per la progettazione e l'esecuzione: L'esecuzione delle strutture in acciaio deve essere conforme alla UNI EN 1090-2:2011, per quanto non in contrasto con le presenti norme.

11.3.4. Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte

11.3.4.1 Generalità: [...] Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A), in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1. Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale;
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i com-

ponenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della presente norma; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del §11.1. Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:2017, UNI EN ISO 6892-1:2016, UNI EN ISO 148-1:2016.

Possiamo osservare che vengono esplicitamente citati come necessariamente conformi alla EN1090-2:2011: i requisiti per l'esecuzione delle strutture in acciaio, il serraggio dei bulloni, l'esecuzione delle strutture vera e propria. Ciò chiama in causa interi capitoli della norma, che vengono resi obbligatori per la realizzazione dell'opera, in particolare: 07 - saldature; 08 - fissaggi meccanici; 09 - posa in opera; 10 - trattamenti superficiali; 11 - tolleranze geometriche (con tutto l'annesso delle tolleranze essenziali e funzionali);

12 - ispezioni, prove e correzioni. Oltre a quanto sopra, sono consistenti le implicazioni per la fase progettuale dell'opera, in quanto vengono rese obbligatorie per il progettista: l'indicazione della classe di esecuzione e del grado di preparazione delle superfici agli eventuali successivi trattamenti superficiali, nonché l'indicazione dei valori delle tolleranze geometriche essenziali e funzionali. Tali aspetti devono essere formalizzati all'interno del documento "Specificazione di esecuzione", espressamente previsto dalla norma al punto 4. Il costruttore dovrà a sua volta stabilire ed attuare in conformità alla norma dei piani di controllo dell'esecuzione, delle saldature, dell'installazione.

Dicevo che NTC ed EN 1090 si integrano quasi perfettamente per due motivi: il primo e più semplice sono due punti in cui le NTC 2018 e la EN 1090-2:2018 sono in contrasto. Essi riguardano:

- i coefficienti di attrito per connessioni ad attrito con strutture pretese zincate e sottoposte a processi di irruvidimento superficiale;
- la determinazione delle potenziali perdite di precarico per

connessioni ad attrito in presenza di rivestimenti protettivi superficiali di elevato spessore. Infatti, quanto contenuto nella norma contrasta apertamente con le NTC 2018, che prevalgono nei cantieri italiani, proibiscono le unioni ad attrito tra strutture zincate a caldo e non consentono le stesse giunzioni laddove siano applicati rivestimenti protettivi di elevato spessore.

Il secondo e più consistente motivo è che le NTC 2018 citano la EN1090-2 nella versione del 2011. Essa è ormai da tempo superata dalla versione del 2018, la quale, essendo citata senza data nella EN1090-1 (riferimento primario per la marcatura CE), risulta essere di applicazione obbligatoria, insieme alla EN 1090-4 (inesistente nel 2011), per quanto concerne il controllo di produzione in fabbrica.

Questa incongruenza, non secondaria, potrebbe essere facilmente superata applicando le ultime 5 righe delle NTC 2018: "Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per il tramite del Servizio Tecnico Centrale, predispone e pubblica, [...] l'elenco dei documenti che costituiscono riferimento tecnico per le Norme tecniche per le costruzioni ai sensi del presente capitolo. Con analoga procedura sono anche predisposti e pubblicati gli aggiornamenti periodici a tale elenco, nonché gli aggiornamenti degli elenchi delle specifiche tecniche volontarie UNI, EN ed ISO richiamate nella presente norma". Il punto 11.3.4.1, pur essendo pertinente alla produzione e alla marcatura CE dei prodotti da costruzione e non riferito ai cantieri, risulta comunque interessante per DL e collaudatori, in quanto, laddove si citano i metodi previsti dalle norme europee per DOP ed etichettatura, si intende, in pratica, fare riferimento alle modalità di dichiarazione delle prestazioni nei casi seguenti:

- Metodo 1: prodotto per la vendita da scaffale; progettazione dell'utilizzo in opera a carico dell'acquirente: in questo caso si verificherà che le prestazioni dichiarate comprendano almeno le caratteristiche geometriche e le proprietà del materiale;
- Metodo 2: progettazione dell'utilizzo in opera a carico del fabbricante ed eseguito con gli Eurocodici e le relative appendici nazionali (in generale del paese

di destinazione del prodotto): in questo caso si verificherà la presenza, in allegato alla DOP, delle relazioni di calcolo pertinenti;

- Metodo 3: progettazione dell'utilizzo in opera a carico del fabbricante ed eseguito con le Norme Tecniche nazionali (in generale del paese di destinazione del prodotto); in questo caso si verificherà la presenza, in allegato alla DOP, delle relazioni di calcolo pertinenti.

In realtà il metodo 3 è suddiviso nei casi 3A e 3B. Nel caso 3A la specifica di progetto è fornita dal committente della struttura, ovvero dal professionista da lui incaricato. Nel caso 3B invece la responsabilità della progettazione è del fabbricante.

Inoltre, viene posto l'accento sul fatto che per i cantieri italiani i materiali base devono essere comunque qualificati all'origine ai sensi del §11.1 delle NTC 2018, restringendo così le possibilità consentite dalla norma EN1090-2. Infine, si forniscono alcuni utili riferimenti normativi per l'effettuazione del prelievo dei saggi e l'effettuazione delle prove.

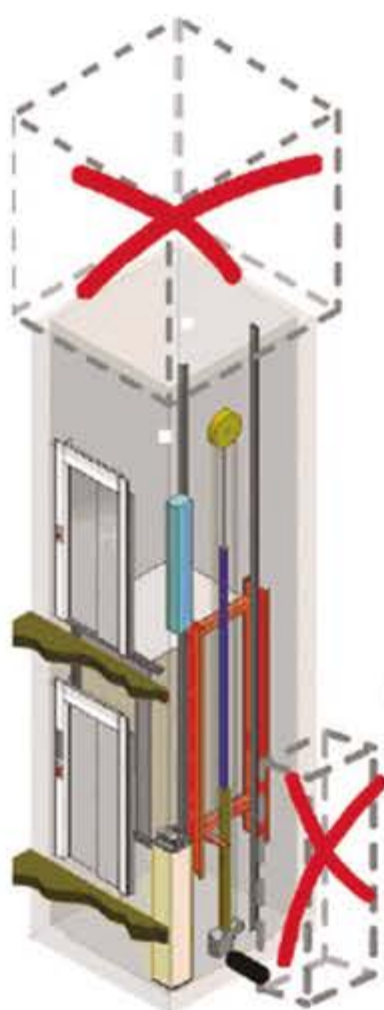
In merito all'esempio citato, del punto 11.3.4.5 delle NTC 2018, esso si riferisce al costruttore e, laddove siano previste saldature strutturali da effettuare in cantiere, richiede la certificazione UNI EN ISO 3834 del costruttore (nella parte pertinente alla classe di esecuzione EXC della struttura da saldare). È importante notare che, proprio per il fatto che il Costruttore è colui che installa, monta, salda, imbullona, ovvero immette i prodotti da costruzione nell'opera, nel caso di grandi opere, questo requisito di qualificazione potrebbe essere soddisfatto direttamente da parte del *General Contractor*, oppure tramite un subappaltatore specializzato. La certificazione 3834 deve essere rilasciata al costruttore specificatamente con riferimento alle attività svolte in cantiere. La stessa certificazione, riferita alle attività di saldatura svolte in officina, è obbligatoria per i centri di trasformazione di carpenteria metallica qualificati ai sensi delle NTC 2018 11.1 caso B). Questi risultano essere ormai numericamente poco rilevanti, essendo stati sostituiti quasi totalmente da officine con FPC certificato per la marcatura CE EN1090-1. Nel caso della marcatura CE con attività di saldatura, la norma EN1090-1 prevede che l'Organismo Notificato, nell'effettuare le attività di valutazione e sorveglianza, verifichi l'attuazione della parte pertinente delle UNI EN ISO 3834, ma non ne prescrive la certificazione. Ovviamente sia i saldatori operanti in cantiere, sia quelli che lavorano in stabilimento, pur sulla base di presupposti normativi diversi, devono essere in possesso del patentino secondo UNI EN ISO 9606-1 per le tipologie di saldature previste dal progetto".

***ESPERTO E DELEGATO CNI IN UNI CT021 GLO3, ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO**



*L'azienda al servizio di enti
pubblici e privati dal 1994!*

**MANUTENZIONE E PRONTO INTERVENTO H24
INSTALLAZIONI IN CANTIERE E IN EDIFICI PREESISTENTI
IMPIANTI SPECIALI**



- Ascensori
- Montacarichi
- Montascale
- Piattaforme per disabili
- Montavivande
- Scale mobili
- Tappeti mobili
- Montauto

Il bonus continua!

Sconto del 75% in fattura

Attestazioni

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| ✓ SOA cat. OS4 classifica VII | ✓ SA8000:2014 |
| ✓ ISO 9001:2015 | ✓ Certificazione EMAS |
| ✓ ISO 14001:2015 | ✓ Certificazione ECOVADIS – Silver |
| ✓ ISO 45001:2018 | ✓ Allegato XI della 2014/33/UE |
| ✓ ISO 37001:2016 | ✓ ISO 50001:2018 |

NAPOLI - Via Nelson Mandela, 25 - tel. 081 7265032 fax 081 3041609
MILANO - Via Monte Bernina, 47 (Bareggio) - tel. 02 90278840 fax 02 90365627
ROMA - Via Lima, 7 - tel. 06 92958944 fax 06 92912707
www.delvecchiosrl.it - info@delvecchiosrl.it - delvecchio@legalmail.it

ENERGIA

A che punto siamo con la transizione dalle fonti fossili alle rinnovabili?

A poco più di sei anni dalla scadenza del 2030, prossima tappa del lungo e difficile percorso di transizione dalle fonti di energia fossile alle rinnovabili, l'industria elettrica italiana si trova ad affrontare investimenti senza precedenti per adeguare la struttura della rete elettrica a nuove modalità di servizio e per sviluppare una grande capacità di accumulo

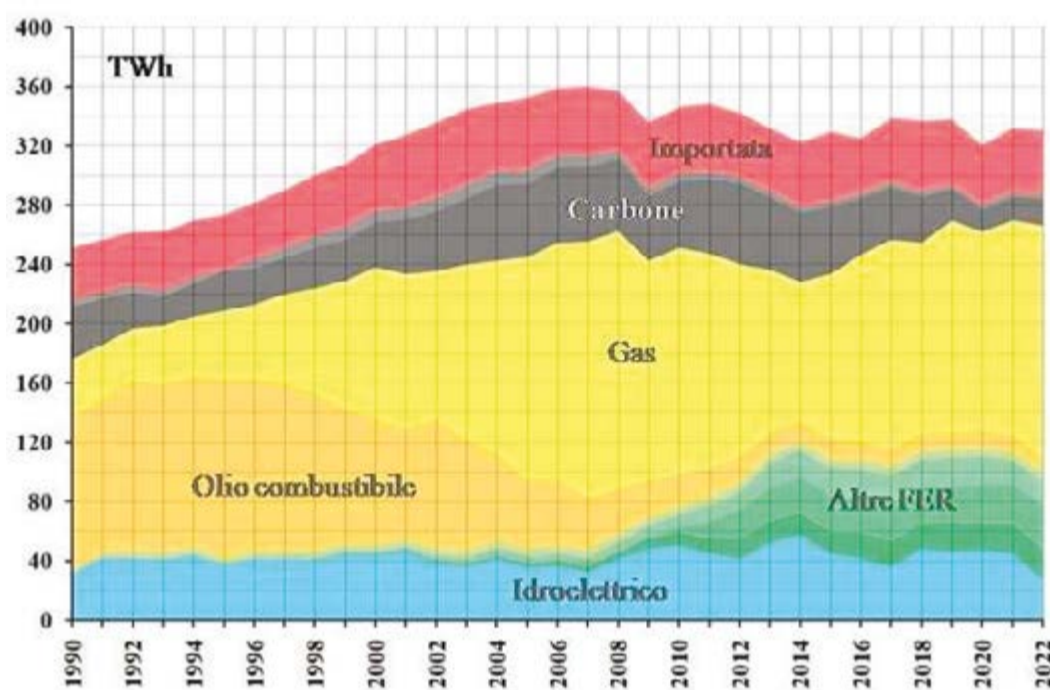


Fig. 1 - Evoluzione della produzione di energia elettrica in Italia

DI MARCO BALDIN*

Il problema della transizione dalle fonti di energia fossile alle rinnovabili è stato affrontato da "Il giornale dell'ingegnere" negli articoli apparsi sul n.10 del dicembre 2021 ("Dalle fonti fossili alle energie rinnovabili") e sul n. 1 del gennaio 2022 ("Aumenterà il rischio di black out?"). A tre anni di distanza da quegli articoli, ci proponiamo di aggiornare quelle analisi, per capire quanta strada ha percorso l'industria elettrica italiana sulla via della transizione alle fonti di energia rinnovabile e quale distanza ancora la separa dagli obiettivi assegnati dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima nel 2030. Le analisi che seguono riguardano solo l'energia prodotta, il risultato della potenza efficiente installata e sono aggiornate al 2022, anno per il quale sono disponibili i dati più recenti pubblicati dalle società Terna, Snam e BP.

LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN ITALIA

Il grafico di Fig. 1, basato sui dati statistici pubblicati nell'agosto del 2023 dalla società BP [1], rappresenta l'andamento del fabbisogno lordo totale [2] di energia elettrica in Italia dal

1990 al 2022, suddiviso nei contributi delle principali fonti di energia, evidenziate dai colori. Il fabbisogno nazionale lordo di energia elettrica è cresciuto fino al 2007, quando ha raggiunto il valore massimo storico di 360 TWh [3]; in seguito è calato e nel 2022 è stato di 330 TWh. Attualmente (2022), il 56% del fabbisogno totale è coperto con fonti fossili, il 31% con fonti rinnovabili e il restante 13% con energia importata, proveniente principalmente da Francia e Svizzera, quindi anche con energia nucleare. Dagli anni '90 a oggi, l'incidenza percentuale dell'energia importata, rispetto al fabbisogno totale, è rimasta praticamente invariata. Negli anni '90, il fabbisogno nazionale lordo era coperto per il 72% con fonti fossili, per il 14%

con fonti rinnovabili; queste ultime erano solo idroelettrico e geotermia. L'energia importata era il 14%. Idroelettrico e geotermia, già allora avevano raggiunto la piena maturità e già allora non apparivano ulteriormente sviluppabili; il peso della crescita della domanda di energia era sostenuto ricorrendo a fonti fossili: in un primo tempo all'olio combustibile, in seguito anche al carbone e, in misura crescente, al gas naturale. Il ricorso alle fonti fossili è cresciuto fino al 2007 quando, concomitante la crisi economica, è iniziato lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile alternative: eolico, fotovoltaico e bioenergie. Dal 2007, la penetrazione di queste fonti alternative è in costan-

te crescita.

Nel 2022 le fonti rinnovabili hanno coperto il 31% del fabbisogno nazionale lordo, in calo rispetto al 36% registrato l'anno precedente; un calo dovuto alla crisi della produzione idroelettrica (-36%), penalizzata dalla grave siccità che ha colpito l'Italia nel 2022.

Attualmente, nel mix di fonti fossili, l'uso di olio combustibile è marginale, inoltre si prevede di rinunciare all'uso del carbone nel 2025; in prospettiva, anche l'impiego del gas naturale verrà progressivamente ridotto, sostituito con fonti di energia rinnovabile.

Il deficit idroelettrico del 2022 è stato compensato ricorrendo al termoelettrico non rinnovabile (gas naturale e carbone) che, con una crescita del 6,4% rispetto al 2021, ha raggiunto 181,6 TWh, che rappresenta il 56% del fabbisogno nazionale lordo. Anche il fotovoltaico ha - in misura minore - contribuito a ridurre il deficit: con una crescita del 12,5% rispetto al 2021, ha raggiunto i 28,1 TWh, che rappresentano il 9% del fabbisogno nazionale lordo. Per il fotovoltaico italiano, si tratta del massimo storico.

La Tab. 1 riporta il fabbisogno nazionale lordo di energia elettrica registrato da Terna negli anni 2021 e 2022 suddiviso per fonte e la rispettiva incidenza percentuale. Nella tabella è visibile anche la previsione del fabbisogno nel 2030 in base al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). Di questo però, diremo più avanti.

LA POLITICA ENERGETICA ITALIANA

Gli attuali obiettivi della politica energetica italiana sono coerenti con gli impegni internazionali contratti in occasione delle Conferenze delle Parti (COP) di Parigi (21^a COP del 2015) e Glasgow (26^a COP del 2021) [4] e inoltre sono conformi al Regolamento UE 2018/1999 [5].

In sintesi, questi impegni si pongono l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas effetto serra del 55% entro il 2030, di contenere l'incremento della temperatura media del pianeta a +1,5 °C rispetto al periodo preindustriale

e, in prospettiva, di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è il documento con cui gli stati membri della Comunità Europea (CE) individuano le misure necessarie e fissano gli obiettivi nazionali di politica energetica, in attuazione del Regolamento UE. Il PNIEC (Fig. 2) è un piano complesso: si occupa di efficienza energetica, di sviluppo delle fonti rinnovabili, di riduzione delle emissioni clima alteranti e inoltre di sicurezza energetica, di interconnessione delle reti, di mercato unico dell'energia e di competitività, di mobilità sostenibile, di ricerca e sviluppo.

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) aveva redatto una prima versione del PNIEC nel dicembre 2019, basando le proiezioni al 2030 su dati aggiornati al 2018; di fatto gli scenari considerati in questo documento, non erano più attendibili perché superati dagli eventi seguiti alla sua pubblicazione: la crisi economica connessa alla pandemia e la crisi energetica seguita alla guerra tra Russia e Ucraina. Il PNIEC aveva bisogno di un radicale aggiornamento.

Nel frattempo, luglio 2021, nell'ambito del programma europeo "Green deal", con il quale si prefigge di conseguire la neutralità climatica nel 2050, la CE aveva adottato il piano denominato "Fit for 55%", che comprendeva una serie di misure volte a ridurre del 55% le emissioni di anidride carbonica entro il 2030. Un nuovo obiettivo molto più ambizioso di quello inizialmente previsto dal primo PNIEC del 2019.

Nel giugno del 2022, le società Terna e Snam [6], hanno pubblicato un rapporto tecnico congiunto (Fig. 2) che propone l'aggiornamento degli scenari energetici italiani, formulando nuove ipotesi e proiezioni sulle dinamiche del sistema elettrico e del mercato dell'energia; tra gli scenari considerati dallo studio, anche quello del piano europeo "Fit for 55%".

Nel luglio del 2023 il MASE ha aggiornato il PNIEC adeguandolo al programma europeo, basandosi sulle indicazioni contenute nello studio di Terna e Snam. Questa revisione, impegna l'Italia a coprire nel 2030 il 40,5% dei consumi energetici lordi complessivi, con fonti di energia rinnovabili

FONTE	2021	2022	PNIEC 2023
	% TWh	% TWh	% TWh
A NUCLEARE =	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Gas	43 144,0	43 141,5	20 75,0
Altro termoelettrico	8 26,7	12 40,1	1 5,0
B FONTI FOSSILI =	51 170,7	56 181,6	22 80,0
Idroelettrico	14 47,5	9 30,3	13 46,9
Eolico	6 20,9	6 20,5	17 64,1
Fotovoltaico	8 25,0	9 28,1	27 99,1
Altre FER	8 25,0	7 23,5	5 17,6
Elettrolizzatori			3 10,0
C FONTI RINNOVABILI =	36 118,4	31 102,4	65 237,7
D PROD. NAZ. (A+B+C) =	87 289,1	87 284,0	86 317,7
E SALDO ESTERO =	13 42,8	13 43,1	14 50,0
F FABB. LORDO (D+E) =	100 331,9	100 327,1	100 367,7

Tab. 1 - Produzione fabbisogno nazionale lordo negli anni 2021 e 2022 (Terna) e previsione 2030 (PNIEC)

le; un obiettivo di ben 10,5 punti percentuali superiore a quello dalla precedente versione del PNIEC, licenziata nel 2019.

Per raggiungere questo risultato, il supporto del settore elettrico è fondamentale: secondo il PNIEC nel 2030 la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili dovrà infatti coprire almeno il 65% del fabbisogno lordo nazionale. Come si vedrà, un obiettivo ben più che "sfidante".

IL BILANCIO ELETTRICO NAZIONALE NEL 2030

Lo scenario elettrico prospettato dalla revisione del PNIEC prevede nel 2030 un fabbisogno nazionale lordo di circa 368 TWh, in crescita del 12,5% rispetto al 2022 (327 TWh), una crescita dovuta soprattutto allo sviluppo della mobilità elettrica e all'alimentazione degli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde [7]. Il PNIEC prevede che il fabbisogno lordo sarà coperto per l'86% (318 TWh) con produzione nazionale e per il 14% (50 TWh) con energia importata (Tab. 1). Nel 2030, il ricorso all'energia elettrica generata con fonti fossili sarà ancora importante (22%), ma sarà coperto solo con gas naturale e poco altro. La generazione elettrica con gas naturale, pur restando fondamentale per coprire il fabbisogno nazionale, scenderà da 141,5 TWh (2022), a 75 TWh (2030); una riduzione del 47% che, in pratica, equivale alla quota che, prima della crisi, era coperta dal gas russo.

Nella suddivisione per fonte di produzione, il PNIEC evidenzia la quota destinata agli elettrolizzatori per la produzione di "idrogeno verde" (10 TWh); sempre il PNIEC, altrove precisa che questa quota di energia sarà coperta con eolico "off-shore".

Nel 2030 la produzione delle FER sarà di 238 TWh, corrispondenti al 65% del fabbisogno nazionale lordo; per raggiungere questo ambizioso obiettivo sarà necessario stimolare una crescita straordinaria di fotovoltaico ed eolico, che dovranno coprire rispettivamente il 27% (99,1 TWh) e il 17% (64,1 TWh) del fabbisogno lordo complessivo. Alle altre fonti rinnovabili (idroelettrico, geotermia e bioenergie) sarà richiesto soltanto di preservare la quota di produzione attuale, promuovendo l'efficienza degli impianti di generazione ancora competitivi e il rinnovo di quelli obsoleti.

Le previsioni del PNIEC (terza colonna di Tab. 1), sono indicate al netto delle perdite di sovra-produzione [8]; con fonti di energia intermittenti e non programmabili (tipicamente, eolico e fotovoltaico), è inevitabile una quota di produzione non integrabile nella rete elettrica perché non economicamente conveniente né tecnicamente vantaggioso. Il citato studio congiunto di Terna e Snam, nel 2030 prevede la quota di sovra-generazione di 5 TWh, interamente da addebitare a fotovoltaico ed eolico.



Fig. 2 - Il "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" (PNIEC) redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) nel giugno 2023 e il "Documento di Descrizione degli Scenari", redatto da Terna e Snam nel giugno 2022.

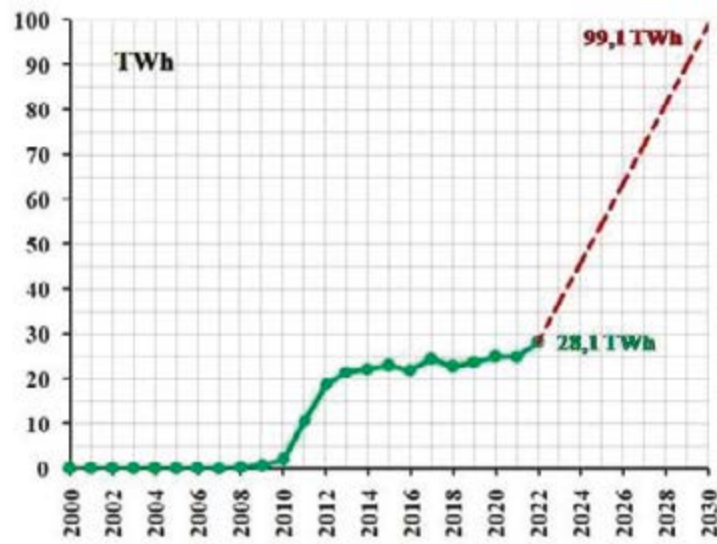


Fig. 3 - Fotovoltaico: evoluzione della produzione lorda dal 2000 al 2022 (Terna) e previsione di sviluppo al 2030 (PNIEC)

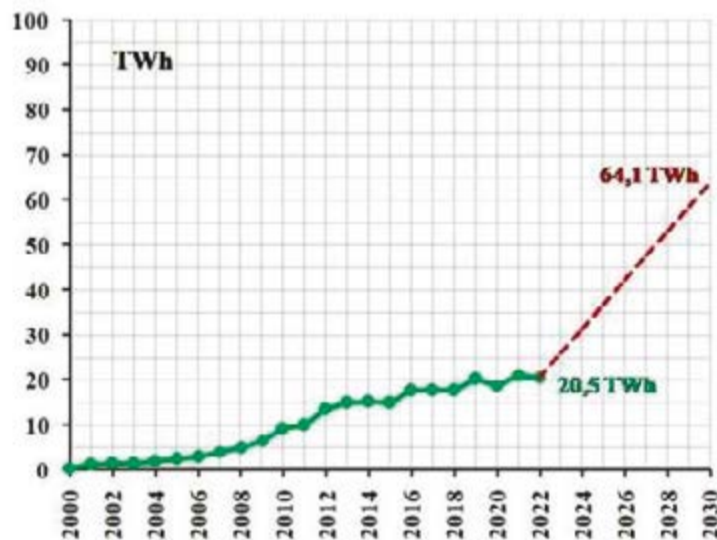


Fig. 4 - Eolico: evoluzione della produzione lorda dal 2000 al 2022 (Terna) e previsione di sviluppo al 2030 (PNIEC)

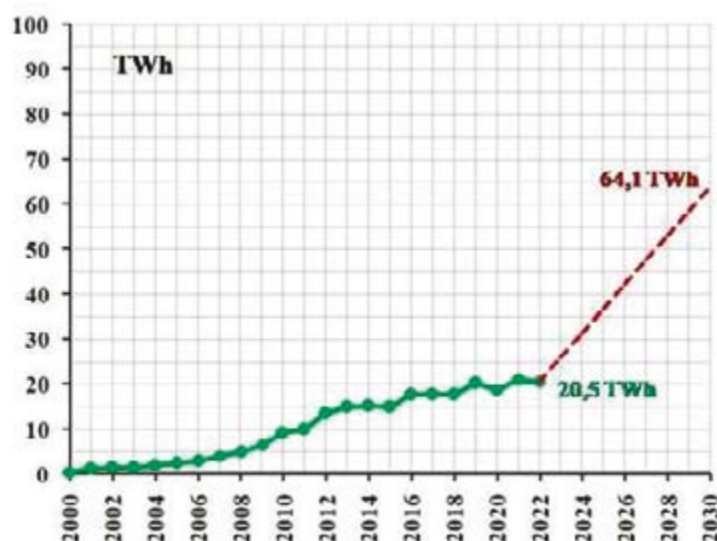


Fig. 5 - Idroelettrico: evoluzione della produzione lorda dal 2000 al 2022 (Terna) e previsione di sviluppo al 2030 (PNIEC)

LA FONTE DI ENERGIA SOLARE

In base al PNIEC, nel 2030 l'Italia dovrà coprire quasi un terzo del fabbisogno lordo di energia elettrica, con fotovoltaico. Il sistema elettrico nazionale sarà pertanto

dominato dalla ciclicità della radiazione solare e la disponibilità di impianti di stoccaggio di energia, sarà fondamentale per la sicurezza della rete elettrica: per accumulare l'energia prodotta in

eccesso nelle ore centrali della giornata e fornirla differita nelle ore serali, quando la generazione solare decresce, ma il fabbisogno resta elevato.

Nella Fig. 3 sono rappresentate l'evoluzione della produzione lorda degli impianti fotovoltaici in Italia, a partire dall'anno 2000 (dati Terna [9]) e la previsione di sviluppo dal 2022 al 2030, in base al PNIEC.

Fino al 2010, lo sviluppo del fotovoltaico è stato men che modesto; la tumultuosa crescita verificatasi dal 2010 al 2012, è stata la conseguenza dei più che generosi contributi del cosiddetto "conto energia"; ma una volta ridotti gli incentivi, la crescita del fotovoltaico è tornata a valori modesti.

Nel 2022, l'energia prodotta con il fotovoltaico è cresciuta di un apprezzabile 12% rispetto al 2021, fatto che ha contribuito a compensare la crisi della produzione idroelettrica; tuttavia, (come risulta evidente anche nel grafico di Fig. 1) siamo ancora lontani dal tasso di crescita necessario per soddisfare l'obiettivo PNIEC del 2023. Infatti, per ottenere i 99,1 TWh richiesti dal PNIEC nel 2030 (Tab. 1), la produzione fotovoltaica dovrebbe crescere di 8,9 TWh/anno, cosa che - per il momento - appare difficile senza poter contare su generosi incentivi, come nel periodo 2010-2012.

La diffusione di "comunità energetiche" autonome, potrebbe favorire la crescita, ma è di complessa attuazione e inoltre richiede modifiche alla rete di distribuzione; insomma, ancora tempi lunghi.

Il fotovoltaico è una fonte di energia intermittente, a bassa densità (0,15 kW/m²) e difficilmente programmabile; la sua efficienza globale media su base annua è bassa, approssimativamente il 13%.

I nuovi impianti non potranno essere solo utenze domestiche o commerciali e industriali di bassa capacità, dovranno essere anche impianti a terra di grande potenza. Saranno realizzati preferibilmente su aree marginali, siti industriali dismessi e superfici prive di pregio e non altrimenti utilizzabili, obbedendo al principio del risparmio dell'uso di suolo pregiato. Si ricorrerà anche a soluzioni alternative: installazioni agri-voltaiche, in grado di valorizzare la sinergia tra produzione di elettricità e produzione agricola, nel rispetto di requisiti tecnici e ambientale, e installazioni di tipo "flottante", su specchi d'acqua, bacini lacustri naturali e artificiali.

LA FONTE DI ENERGIA EOLICA

Nella Fig. 4 sono rappresentate l'evoluzione della produzione lorda degli impianti eolici in Italia a partire dall'anno 2000 (dati Terna [10]) e la previsione di sviluppo dal 2022 al 2030, in base al PNIEC.

La produzione lorda di energia

eolica è cresciuta apprezzabilmente fino al 2012; in seguito la crescita si è raffreddata e nel 2022 l'energia eolica è risultata inferiore del 2% rispetto a quella prodotta nel 2021.

Per raggiungere i 64,1 TWh previsti dal PNIEC, dal 2022 al 2030 la produzione eolica dovrà crescere di 5,45 TWh/anno, cosa che - visti i precedenti - appare difficile senza lo stimolo di generosi incentivi.

Anche l'eolico è una fonte di energia intermittente, a bassa efficienza, difficilmente programmabile; disporre di idonea capacità di accumulo è fondamentale per la sua integrazione nella rete elettrica nazionale. Su base annua, l'efficienza media complessiva del parco eolico nazionale è solo del 25%; un generatore eolico, sulle isole e sulle coste del sud Italia, può contare su circa 2200 ore equivalenti di funzionamento, che scendono a 1000 e anche meno, nell'entroterra del nord Italia. I grandi parchi eolici del nord Europa invece, possono contare su almeno 3200 ore equivalenti di funzionamento all'anno.

Il PNIEC attende un contributo determinante dai parchi eolici "off-shore" flottanti, da realizzare oltre le 12 miglia dalla costa; a livello di progetto, sono già state avviate alcune importanti iniziative in Sardegna e Sicilia che fanno ben sperare. Questa tecnologia però non è di facile implementazione ovunque, perché ha un impatto paesaggistico non trascurabile e richiede la disponibilità di adeguate infrastrutture portuali per il trasporto e l'assemblaggio degli aerogeneratori. Inoltre, non trova facile accoglienza.

LA FONTE DI ENERGIA IDROELETTRICA

Nella Fig. 5 sono rappresentate l'evoluzione della produzione lorda degli impianti idroelettrici in Italia a partire dall'anno 2000 (dati Terna [11]) e la previsione di sviluppo dal 2022 al 2030, in base al PNIEC.

Atteso che non è sperabile, per motivi economici e ambientali, incrementare la potenza efficiente degli impianti in esercizio, il PNIEC nel 2030 prevede di mantenere invariata la quota di produzione annua a 46,9 TWh; un obiettivo che però appare difficilmente perseguibile. Attualmente, quella idroelettrica è la maggiore fonte di energia rinnovabile; da sola - in condizioni idrologiche normali, come nel 2021 - copre il 14% dell'intero fabbisogno nazionale lordo (Tab. 1).

La produzione idroelettrica è fortemente variabile (Fig. 5), perché dipende dalle condizioni idrologiche. Negli ultimi 22 anni, otto volte è risultata superiore a 50 TWh; il valore massimo, 60,3 TWh, si è verificato nel 2014, concomitante con un anno idrologico particolarmente favorevole nel nord Italia, dove è concen-

ENERGIA

trata la maggior parte degli impianti idroelettrici.

Di converso, negli ultimi 22 anni si sono verificati anche casi di bassa produzione idroelettrica: per tre volte è scesa sotto i 40 TWh; il 2022, con soli 30,3 TWh di energia prodotta (-35% rispetto all'obiettivo nazionale del PNIEC nel 2030), è stato decisamente l'anno storicamente peggiore.

Il cambiamento climatico in corso provoca l'inaridirsi delle condizioni ambientali e gli eventi siccitosi probabilmente si presenteranno con maggiore frequenza. Questo mette a rischio l'obiettivo del PNIEC di conservare il livello di produzione idroelettrica attuale. L'eventuale deficit produttivo derivante dalla siccità, che potrebbe essere anche rilevante come è avvenuto nel 2022 (16,6 TWh), dovrà essere coperto facendo ricorso ad altre fonti di energia, non necessariamente rinnovabili (per es. gas naturale, come nel 2022), oppure importando nuova energia dall'estero, quindi anche energia nucleare.

La siccità non è l'unico problema che l'idroelettrico dovrà affrontare da qui al 2030: non meno preoccupanti appaiono il rinnovo delle concessioni e gli obblighi di rilascio del deflusso ecologico.

Le concessioni per le grandi derivazioni d'acqua che alimentano gli impianti idroelettrici italiani, scadranno il 31 dicembre 2029 (D.Lgs. 79/1999, Art. 12 c. 6).

Secondo quanto stabilito dalla Costituzione, l'acqua è un bene pubblico (Art. 117, s. Cost.) e la potestà legislativa è dello Stato (Art. 144, Cost.), principi ribaditi anche nella legislazione ordinaria (D.Lgs. 52/2006). Tuttavia, la proprietà delle opere idrauliche e l'attribuzione delle concessioni in base al R. D. 1775/1933, sono incombenze lasciate alle Regioni e alle Province autonome, in base all'Art. 11 quater del recente D.L. 135/2018.

Con questi presupposti, è prevedibile che le Regioni e le Province autonome, nell'assegnare le nuove concessioni, più che la sicurezza energetica nazionale, avranno a cuore gli interessi del territorio e delle comunità locali. Le probabili conseguenze saranno: per le nuove concessioni, la riduzione dei prelievi d'acqua a favore di più stringenti esigenze ambientali e turistiche, mentre per i nuovi concessionari, maggiori oneri di esercizio e fiscali a vantaggio delle comunità locali. Peraltro, i concessionari uscenti, pendente l'emissione dei bandi per le nuove concessioni, in assenza di certezze su condizioni e vincoli del rinnovo, sono restii ad affrontare per tempo gli investimenti in innovazione, efficienza e potenziamento degli impianti in esercizio, come da mandato PNIEC. La stessa durata delle nuove concessioni, fissata dal recente D.L. 135/2018 [12], è un vincolo che frena gli inter-

ACCUMULO DI ENERGIA			
	UTENZE	RETE	TOTALE
	GWh	GWh	GWh
NORD	9.0	3.2	12.2
CENTRO	4.1	6.2	10.3
SUD	1.1	39.2	40.3
ISOLE	1.1	30.8	31.9
		TOT. =	94.7

Tab. 2 - Previsione del fabbisogno di capacità di accumulo al 2030 (Fonte: Terna e Snam "Documento di descrizione degli scenari 2022")

venti nel settore idroelettrico: 40 anni sono pochi per garantire il ritorno economico a investimenti che dovranno per forza essere rilevanti.

Riguardo alla possibilità di raggiungere l'obiettivo 2030 fissato dal PNIEC, non sono minori le preoccupazioni causate dall'applicazione alle derivazioni dai corsi d'acqua, del Deflusso Ecologico (DE), concetto introdotto dalla "Direttiva quadro acque" 2000/60/CE per garantire la qualità dei corpi idrici.

Il DE è stato recepito dalle Autorità di Distretto Idrografico nelle norme dei Piani di Gestione delle Acque (PGA) e rappresenta un'evoluzione di quello che in passato era il Deflusso Minimo Vitale (DMV); in sintesi con il DE, che sarà pienamente operativo solo a partire dal 2025, per un corso d'acqua, si passa dal garantire una portata istantanea minima, al garantire un regime ecologico ottimale.

L'applicazione del DE si tradurrà inevitabilmente in un incremento della portata presente in alveo a valle dei punti di prelievo e pertanto, in una proporzionale riduzione della portata disponibile per tutte le derivazioni, senza distinzione: industriali, potabili e irrigue.

Incerti e limitati benefici ecologici, saranno pagati anche con la riduzione della produzione idroelettrica [13]: avremo un deficit di energia rinnovabile che diventerà strutturale e avrà conseguenze negative sulla transizione energetica e sugli obiettivi del PNIEC.

Le possibili crisi idrologiche, la scadenza delle concessioni e l'applicazione del deflusso eco-

logico, sono prospettive sfavorevoli, che insieme concorrono a mettere in discussione l'obiettivo del PNIEC del 2030 di conservare invariata la quota attuale di produzione idroelettrica.

GLI ACCUMULI DI ENERGIA ("ENERGY STORAGE")

La transizione ecologica alle fonti di energia rinnovabile, richiede la disponibilità non solo di grande potenza efficiente dalle FER, ma soprattutto di grandi capacità di accumulo energetico. Il sistema diffuso delle comunità energetiche autosufficienti e interconnesse, alimentate da fotovoltaico ed eolico e assistite da batterie di accumulo locali (previsto dal decreto legislativo 199/2021 [14] che recepisce la direttiva CE 2018/2021), risponde alle necessità di utenze "domestiche", ma non offre adeguate garanzie di sicurezza e stabilità alla rete elettrica. Servono piuttosto grandi capacità di accumulo di energia per compensare la mancanza degli impianti in servizio continuo (tipicamente quelli termoelettrici), sostituiti da fonti di energia rinnovabili, intermittenti, non programmabili, affette da bassa densità energetica e bassa efficienza.

Lo scenario energetico prospettato dal PNIEC nel 2030 per il settore elettrico, pertanto prevede anche interventi funzionali all'integrazione delle FER intermittenti e non programmabili (tipicamente eolico e fotovoltaico) nel processo di transizione energetica: impianti di accumulo di energia per ridurre a un livello accettabile la sovra-generazione, per incrementare la capacità di intercambio della rete elettrica

sulle grandi distanze, per agevolare il trasporto dell'energia dal sud Italia, dove la produzione è maggiore, verso il nord, dove il consumo è maggiore.

Il PNIEC prevede lo sviluppo di circa 95 GWh di nuova capacità di accumulo, parte in servizio "domestico" (localizzata presso le utenze) e in parte in servizio di rete (Tab. 2); i primi saranno prevalenti nel nord Italia, dove maggiore è il consumo, mentre i secondi saranno localizzati principalmente nel sud Italia e nelle isole, dove maggiore è la produzione e - di conseguenza - il rischio di sovra-generazione. A questo proposito, i risultati di uno studio commissionato nel 2013 dalla società Voith-Hydro all'Università RWTH di Aachen [15], sono utili per illustrare il ruolo svolto dagli accumuli di energia per garantire la flessibilità e la stabilità di un sistema elettrico dove è presente un'alta percentuale di FER.

L'immagine superiore di Fig. 6 rappresenta l'andamento del carico (MW) settimanale in una rete elettrica alimentata per l'80% da FER, in assenza di impianti di accumulo di energia; le zone di colore rosso, rappresentano l'energia prodotta in eccesso e non immessa in rete, quindi perduta. Nell'immagine inferiore di Fig. 6, a parità di carico settimanale, la stessa rete viene dotata di impianti di accumulo energetico flessibili, che immagazzinano l'energia quando viene prodotta in eccesso e la cedono differita quando la produzione non è in grado di coprire la domanda; come si vede, in questo secondo caso l'energia perduta dal sistema elettrico (colore rosso), è minima.

Gli impianti elettrochimici per l'accumulo energetico di rete sono per lo più impianti "a terra", che richiedono consumo di suolo (0,15 kW/m²). L'impianto di Manatee in Florida (USA), costruito dalla società Florida Power & Light Co., entrato in servizio nel dicembre 2021, è una delle più grandi batterie di accumulo esistenti al mondo. L'impianto, che opera al servizio di un par-

co fotovoltaico della potenza di 75 MW, è costituito da 132 containers (circa 100 ha), ciascuno con 400 batterie [16] modulari, tutte interconnesse; in tutto sono 52000 moduli della capacità complessiva di 410 MWh.

Ma l'accumulo energetico non è solo di tipo elettrochimico; ben più proficuo ed efficiente quanto a capacità, appare quello che si ottiene pompando acqua in un serbatoio a quota più elevata; i serbatoi idroelettrici sono infatti grandi batterie "verdi".

La centrale di generazione e pompaggio di Nant de Drance nel Cantone Vallese (CH), entrata in servizio nel settembre 2022, è l'impianto idroelettrico con la maggiore capacità di accumulo energetico esistente oggi in Europa. La centrale, che è dotata di sei gruppi binari reversibili ospitati in caverna aventi potenza complessiva di 900 MW, sfrutta il salto variabile da 250 a 390 m tra il bacino superiore di Vieux Emosson (227 ML mc) e quello inferiore di Emosson (25 ML mc). Il volume utile del bacino superiore corrisponde a una capacità energetica di 140 GWh.

Gli impianti di generazione e pompaggio costituiscono una risorsa strategica per il sistema elettrico nazionale, sono necessari per sostenere la penetrazione delle FER intermittenti e non programmabili e sarebbero ideali anche per fornire servizi pregiati di regolazione di frequenza e tensione di rete. Nel mondo l'Italia è al quarto posto per potenza di impianti di generazione e pompaggio in esercizio (Fig. 7), ma è una risorsa che non sappiamo sfruttare.

Nella Fig. 8 (Terna, dati statistici) si vede l'andamento dell'energia prodotta in Italia a partire dagli anni '60, con gli impianti di generazione e pompaggio a serbatoio. La produzione è cresciuta fino al 2002, quando ha raggiunto il massimo storico di circa 8 Twh; ma in seguito è bruscamente calata e, a partire dal 2011, si è stabilizzata attorno mediamente a 2 Twh. Dal 2002, nonostante un leggero aumento della potenza installata, la produzione da pompaggio è ridotta a un quarto; in pratica, le ore medie di funzionamento degli impianti di pompaggio, sono scese da 930 a 210 ore/anno.

Per l'Italia, è stato calcolato che gli attuali impianti di generazione e pompaggio a serbatoio, se usati appieno, potrebbero fornire oltre 20 Twh di energia [18] (circa il 6% del fabbisogno lordo nazionale); operando di conserva agli impianti fotovoltaici ed eolici, potrebbero assorbire la sovra-generazione.

I serbatoi idroelettrici però sono interriti e hanno perso gran parte del volume utile [19]; nonostante i piani di gestione predisposti dai concessionari ai sensi dell'Art. 43 del D.L. 201/2011 (convertito con L. 214/2011), per motivi economici e difficoltà burocratiche, finora è stato fat-

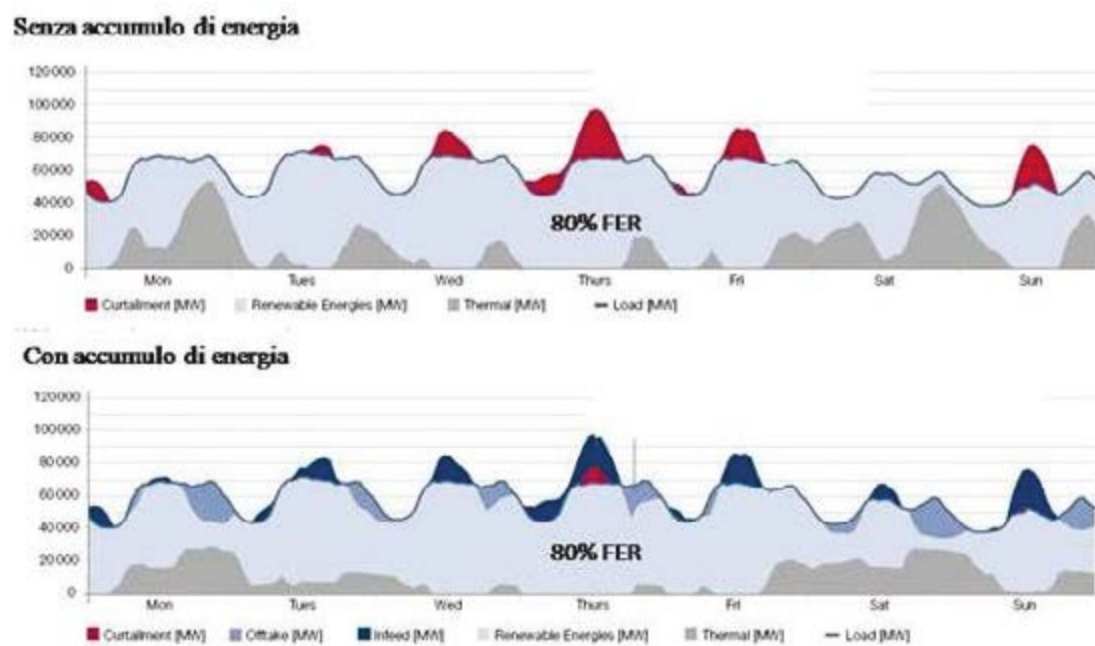
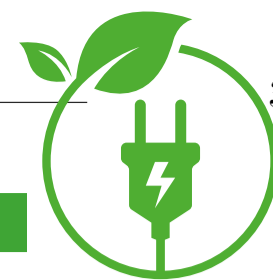


Fig. 6 - Esempio di andamento del carico settimanale senza e con accumulo di energia (Fonte: Voith-Hydro & Università RWTH di Aachen)



to molto poco per recuperare il volume perduto. Questo induce a ritenere ottimistica la previsione dei 20 TWh di produzione aggiuntiva.

Peraltro, potendo operare con due serbatoi (superiore e inferiore), come spesso accade in Italia, l'acqua si sposterebbe semplicemente a ciclo chiuso, senza mai essere scaricata a valle; questa procedura permetterebbe di risparmiare acqua, mettendo l'impianto al riparo dalla siccità.

Gli impianti di generazione e pompaggio a serbatoio, potrebbero anche operare per equilibrare la potenza e la frequenza della rete elettrica alimentata da FER intermittenti. La transizione dalla generazione al pompaggio e viceversa, dovrebbe però avvenire in modo automatico, in tempi molto brevi (pochi minuti), praticamente senza soluzione di continuità; ma gli impianti di generazione e pompaggio italiani sono sincroni, costruiti per coprire i picchi di domanda dell'utenza operando con interventi rigidamente pianificati. Le condizioni di esercizio per stabilizzare la rete elettrica richiedono costosi adeguamenti dei motori-generatori e delle opere civili; particolarmente di queste ultime, che sono state progettate per prevenire i problemi di moto vario (il così detto "colpo d'ariete") e non per convivere con essi, come invece richiede la brevità dei tempi di manovra necessari per compensare l'intermittenza delle FER.

CONCLUSIONI

Il settore elettrico è strategico per sostenere la politica di riduzione delle emissioni clima alteranti rispettando il percorso stabilito dal programma europeo "Green deal" (2021) e per raggiungere la neutralità climatica nel 2050, come deciso nella Conferenza delle parti di Parigi (COP 2015).

La produzione termoelettrica con le fonti fossili è ancora oggi responsabile di gran parte delle emissioni clima alteranti (in Italia, circa 80 milioni di tonnellate l'anno [20]) e il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC, 2023) è il documento di programmazione con cui gli stati membri della CE, pianificano le tappe della transizione alle fonti di energia rinnovabile.

In base al PNIEC italiano, nel 2030, il 65% del fabbisogno lordo di energia elettrica, dovrà essere coperto con fonti di energia rinnovabile (Tab. 1); un obiettivo molto ambizioso, che potremo raggiungere solo conservando l'attuale livello di produzione di energia idroelettrica e dando un forte impulso alla produzione di fotovoltaico ed eolico: rispettivamente + 71 e + 43,6 Twh.

Attualmente (come evidenziato dalle Figg. 3 e 4), il tasso di crescita annuo di queste due fonti di energia è insufficiente per raggiungere gli obiettivi del PNIEC (Figg. 3 e 4). Serve installare in

tempi brevi nuova potenza efficiente, ma il consumo di suolo del fotovoltaico e l'impatto paesaggistico dell'eolico, giocano contro gli impianti di grande potenza i quali, causa la bassa efficienza e la bassa densità energetica, per venire realizzati richiedono l'occupazione di estese superfici.

Per di più, ogni iniziativa in tal senso è ostacolata dalla burocrazia e, in genere, non è neppure accolta favorevolmente dall'opinione pubblica, più sensibile agli aspetti ambientali e condizionata dalla cultura ecologista. Per avere nuovi impianti in tempo utile per centrare gli obiettivi PNIEC, dovremo fare dei progressi sostanziali con le autorizzazioni: troppe volte l'interesse contingente delle comunità locali prevale sulle esigenze della sicurezza energetica nazionale. È solo una questione di cultura, ma può compromettere il successo del PNIEC.

L'idroelettrico è una risorsa già ampiamente sfruttata e, per motivi ambientali ed economici, non è ulteriormente sviluppabile; tuttavia, costituisce un patrimonio nazionale strategico, imprescindibile per raggiungere gli obiettivi di politica energetica FER del PNIEC. Dobbiamo preservare il livello di produzione attuale e, di pari passo, promuovere l'efficienza e l'innovazione degli impianti idroelettrici in esercizio. Crisi idriche, scadenza delle concessioni e deflusso ecologico, sono circostanze che determinano impatti negativi che il MASE, nella definizione degli obiettivi idroelettrici del PNIEC, sembra non aver debitamente ponderato. Un contributo positivo potrebbe invece arrivare dal recupero della produzione degli impianti di generazione e pompaggio a serbatoio, purché si creino le condizioni economiche per un loro esercizio profittevole, che induca i gestori a sfruttarli di più. Del resto, avere privatizzato il settore idroelettrico [21] oggi ha un costo: non si può pretendere che aziende private si facciano carico di attività di interesse pubblico, senza un tornaconto.

Per lungo tempo la copertura della domanda di energia è stata assicurata dal servizio pubblico con le centrali termoelettriche, che garantivano elevata produzione e funzionamento regolare e continuo, e con le centrali idroelettriche, che coprivano le punte di richiesta.

La transizione alle fonti rinnovabili oggi richiede un cambio di prospettiva, perché la generazione di energia elettrica basata su fotovoltaico ed eolico è intermittente e non programmabile; di conseguenza, un sistema elettrico dovrà immagazzinare l'energia quando viene prodotta in eccesso e renderla disponibile differita. Con questi presupposti la rete elettrica nazionale, nel 2030 dovrà avere a disposizione importanti "volumi" di accumulo, sia elettro-chimici (batterie) che

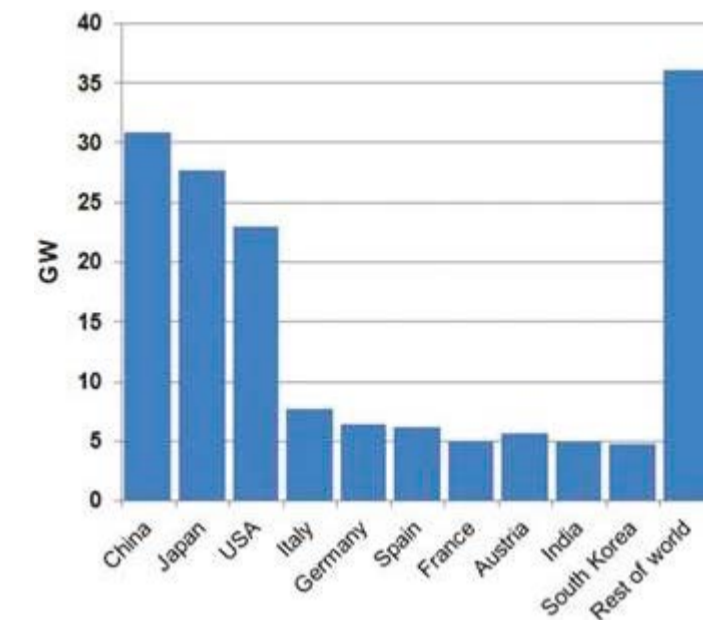


Fig. 7 - Potenza degli impianti di generazione e pompaggio in esercizio nel mondo (Fonte: IRENA [17], 2019)

idroelettrici (Tab. 2).

Inoltre, l'intermittenza e l'imprevedibilità delle fonti di produzione, genera instabilità nelle reti elettriche. Per stabilizzare frequenza e potenza, si dovrà fare ricorso a sistemi elettronici

(inverter), ma anche agli impianti di generazione e pompaggio a serbatoio, sempre che si affrontino gli investimenti necessari per l'innovazione dei motori-generatori sincroni e delle opere idrauliche. Per il successo del

PNIEC, entro il 2030 dovremo investire ingenti capitali, risolvere problemi strutturali e affrontare difficoltà contingenti che rendono difficile il raggiungimento di tutti gli obiettivi delle FER; essendo obiettivi molto ambiziosi e dovendo rinunciare all'impiego dei combustibili fossili, l'eventuale deficit di una qualunque FER, difficilmente potrà essere compensato aumentando le altre, a meno ricorrere a nuova energia FER importata dall'estero. Come alternativa, sul medio e lungo periodo, potremo anche fare ricorso all'energia nucleare, fonte stabile e continua, che già utilizziamo inconsciamente in quanto importata dall'estero e che recentemente è stata inserita nella tassonomia delle attività economiche sostenibili e dunque finanziabili con fondi UE. Ma questa è tutta un'altra storia.

***VICEPRESIDENTE DEL COLLEGIO DEGLI INGEGNERI DI VENEZIA**

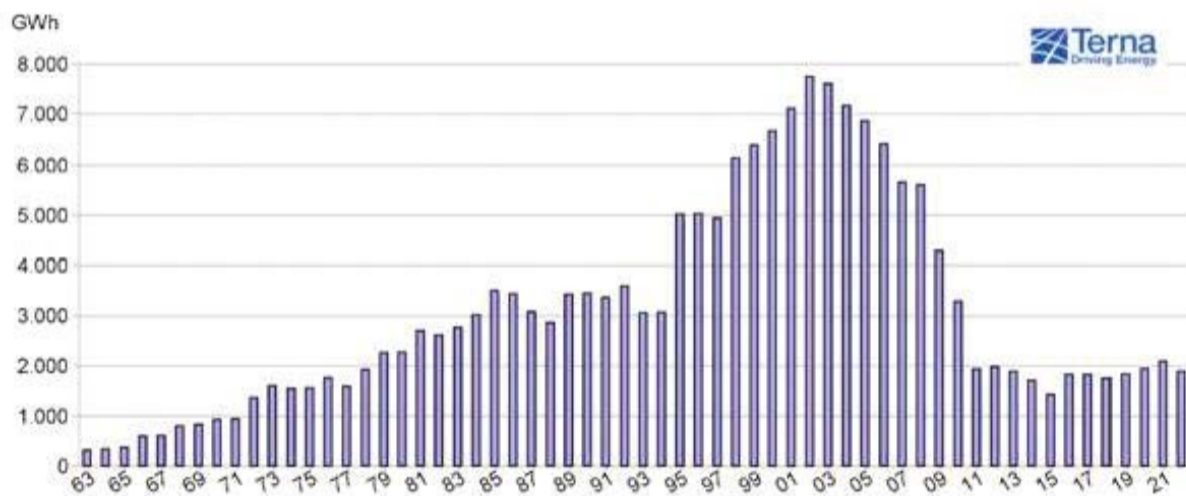


Fig. 8 - Energia prodotta con gli impianti di generazione e pompaggio in Italia (Fonte: Terna, Dati statistici produzione 2022)

NOTE

[1] Cfr. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>

[2] Fabbisogno lordo totale, qui è intesa la somma della produzione lorda nazionale e del saldo di energia importata; il fabbisogno netto (l'energia immessa in rete), è quello lordo al netto dell'energia consumata per l'esercizio degli impianti di produzione (pompaggi, servizi ausiliari, ..., nel 2022 in tutto circa 10 TWh).

[3] 1 TWh = 1 miliardo di kWh.

[4] A questo proposito, si veda l'articolo "Pochi progressi dagli scarsi risultati", apparso su Il Giornale dell'Ingegnere n.9/2021.

[5] Regolamento UE 2018/1999 dell'11 dicembre 2018, sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima... (omissis).

[6] Terna, Snam: "Documento di descrizione degli scenari 2022". Giugno 2022.

[7] Nel 2030, il PNIEC prevede che il consumo degli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno sarà 10 TWh.

[8] Energia prodotta da fonti FER, non immessa in rete perché non richiesta dall'utenza, neppure immagazzinata perché non economicamente conveniente; semplicemente non utilizzata, quindi perduta.

[9] Cfr. <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>

[10] Cfr. <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>

[11] Cfr. <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>

[12] L'Art. 11 quater del D.L. 135/2018, alla lettera f. stabilisce che le nuove concessioni per le derivazioni d'acqua avranno una durata compresa tra 20 e 40 anni, incrementabili al massimo fino a 50 anni in casi eccezionali.

[13] Le conseguenze sulle derivazioni irrigue dei Consorzi di Bonifica, saranno altrettanto gravi: la riduzione della produzione agricola e la trasformazione ambientale del territorio.

[14] Decreto Legislativo 8 novembre 2021 n°199: "Attuazione della direttiva UE 2018/2021 dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili".

[15] Lo studio commissionato da Voith-Hydro nel 2013, riguardava le prospettive della rete elettrica tedesca senza e con accumulo idroelettrico da pompaggio, nell'ipotesi che la penetrazione delle FER, sul totale di energia elettrica prodotta, raggiungesse il 60% nel 2030 e l'80% nel 2050. Le due figure, tratte dallo studio, rappresentano i risultati del secondo scenario.

[16] Si tratta di vecchie batterie da camion, rigenerate.

[17] International Renewable Energy Agency (IRENA).

[18] Alex Sorokin: "Idroelettrico, una riserva energetica programmabile". La svolta, 10 maggio 2023.

[19] Nel bacino del fiume Piave, i serbatoi idroelettrici risultano avere perso complessivamente il 35% del loro volume utile.

[20] Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), "Indicatori di efficienza e de carbonizzazione del sistema energetico nazionale e del sistema elettrico". Rapporto n°343/2021.

[21] La liberalizzazione del settore elettrico è avvenuta l'1 aprile 1999, in forza della Direttiva 96/92/CE, recepita dal D.Lgs. n.79/99, il decreto "Bersani".



AETERNUM HTE: CLASSE 14D INCRUDENTE

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

CAMPI DI APPLICAZIONE

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



Visualizza la scheda tecnica
Aeternum HTE



Scarica il software
gratuito Teknastruct



www.teknachemgroup.com

