

GIORNATA DI STUDIO
EFFICACIA E PROBLEMATICHE DEI NUOVI PIANI DI GESTIONE DELLE ACQUE E DEL RISCHIO DI ALLUVIONI

Presentazione del Convegno, i suoi scopi e gli argomenti trattati

P. 14

NETWORK GIOVANI
UN SISTEMA IN GRADO DI INVERTIRE LA ROTTA

Esempi di economia circolare nel settore energetico. Il nuovo modello economico da adottare dovrebbe avere come obiettivo quello di ridefinire il concetto di "crescita"

P. 16



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.9/2022 novembre

EDITORIALE |

Notte prima degli esami (di stato)

DI GIANNI MASSA

Ne ho fatti tanti di esami fino a oggi. Stanotte però è diverso. Non come la notte di ansia, ricordi, riflessioni e felicità prima dell'esame di maturità; quella, per intenderci, dei quattro ragazzi con la chitarra e un pianoforte sulla spalla. È una sensazione strana, un misto di ansia da prestazione, di adrenalinico entusiasmo e di preoccupazione per il dopo, per ciò che sarà della mia vita. Sento che sarà un momento di passaggio, diverso e meno emozionante del giorno in cui mi sono laureato.

Da piccolo, forse come tanti bambini, sognavo di fare l'astronauta, oppure il calciatore (un'indecisione, diciamo, che lasciava aperta un'infinità di strade). Poi, già dalle scuole medie, il mio sogno è stato quello di essere ingegnere. E non è più cambiato. E da domani, incrociando le dita, come si fa prima di ogni esame, lo sarò. E lo sarò per il resto della mia vita, anche se poi mi capiterà di fare lo scrittore, la rock star o chissàché. Ecco perché questa notte sarà strana. Mi sento come se stessi attraversando la parte terminale di un imbuto sospeso. Per intenderci un imbuto non inserito in una bottiglia. Nel senso che dopo non c'è un recipiente ben delimitato, ma uno spazio immenso e, per me, tutto nuovo: quello del lavoro, o meglio, della professione. Non che non abbia lavorato da studente.

CONTINUA A PAG. 4

Ecobonus e Superbonus

55 miliardi investiti per una produzione pari a 115 miliardi di euro e il 40% del risparmio sul gas

L'analisi dello studio Censis sui bonus e la transizione energetica. Presente anche il Viceministro dell'Economia e delle Finanze, Maurizio Leo. Zambrano: "sono necessarie una semplificazione delle procedure e una stabilizzazione anche dei meccanismi di accesso alle piattaforme"

PAG. 3


SPECIALE |

L'ingegno e la stampa 3D al servizio delle cause umanitarie

Dopo i respiratori d'emergenza in tempo di Covid-19, Cristian Fracassi, ingegnere e CEO di Isinnova, crea delle protesi low-cost per i feriti del conflitto ucraino

PAG. 10

TRANSIZIONE ECOLOGICA |

Dal Superbonus alle Comunità Energetiche Rinnovabili

Invertire il classico paradigma di "bene individuale", con le CER il cittadino diventa produttore e consumatore di energia. Ma non sarà la panacea di tutti i mali

PAG. 12

INTERVISTA |

Lavorare per qualità, non per concetti di quote

Ingenio al Femminile, un progetto a 360° che riconosce non solo il percorso di studi in ingegneria, ma anche le competenze delle ingegnere

PAG. 4

10ª GIORNATA NAZIONALE DELL'INGEGNERIA DELLA SICUREZZA |

Più ingegneria, meno burocrazia

Sostenibilità, etica, approccio prestazionale per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro. Il contributo dei professionisti

PAG. 20


TEMPO DI APPALTI |

Quanto si è fermata la macchina pubblica?

La realizzazione di opere pubbliche non può trascendere dalle competenze di chi opera

PAG. 8

REPORT
DAL SAIE 2022
NEL SITO

R3
64-bit
www.straus7.it/R3-64.htm

OPEN INNOVATION |

Alla scoperta del Machine Learning

Grazie alla sua stretta correlazione con altri rami dell'informatica, si è sviluppato rapidamente facendo passi da gigante

PAG. 18



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

CSiBridge
 ponti

ETABS
 edifici

SAFE
 fondazioni e solai

SAP2000
 civile

CSiPlant
 impianti e strutture

VIS
 verifiche c. a.

SCS
 nodi acciaio

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

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

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

DIRETTORE RESPONSABILE

Armando Zambrano, Presidente Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIRETTORE EDITORIALE

Gianni Massa, Vicepresidente Vicario Consiglio Nazionale degli Ingegneri

DIREZIONE SCIENTIFICA

Eugenio Radice Fossati, Davide Luraschi, Massimiliano Pittau

DIREZIONE CNI

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

REDAZIONE

Publisher
Giorgio Albonetti
Coordinamento Editoriale
Antonio Felici
Vanessa Martina - v.martina@lswr.it

Segreteria CNI

Giulia Proietti
Consiglio Nazionale degli Ingegneri
Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma
tel. 06 69767036
giornaleingegnere@cni-online.it

Comitato di Redazione

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

Collaboratori

V. Caravaggi Vivian, A. Galli, A. Galloro, V. Germano, P. Ricci, A. Rusconi, D. Suriano

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

Procurament Specialist
Antonio Iovene
a.iovene@lswr.it - Cell. 349 1811231
Realizzazione grafica
Fabio Castiglioni
Progetto grafico
Stefano Asili e Francesco Dondina
Stampa
Roto3 - Industria Grafica S.r.l.

EDITORE

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

Proprietà Editoriale

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

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

TESTATA ASSOCIATA



EVENTI

A CURA DELLA REDAZIONE

Far saper crescere il sistema ordinistico

Un ottimo risultato quello portato a casa dall'ultimo Congresso Nazionale degli Ingegneri, svoltosi dal 26 al 29 ottobre scorso. Tra scetticismi e qualche osservazione di troppo (a volte mal di mare), in realtà l'idea di riunire tutti gli ingegneri all'interno dell'MSC Poesia, viaggiando lungo le Cinque Terre, è risultata vincente e in un certo senso anche suggestivo. La 66esima edizione è ritornata nella città dove tutto è iniziato, ovvero Genova, come ha sottolineato il Presidente della FROIL, **Gianni Rolando**, in apertura dei lavori.

Tra i 1300 ingegneri erano presenti all'appello tutti i neoeletti della lista vincitrice delle elezioni CNI, sperando di conoscere a breve le rispettive funzioni e il/la prossimo* President*: dovremo attendere, forse, metà dicembre, per i risultati. E proprio ai neoeletti che si è rivolto anche il Presidente del CNI, **Armando Zambrano** nella sua relazione: "Questo Congresso nazionale, come sappiamo, assume un significato particolare e diverso da quello degli anni precedenti: è l'occasione per il doveroso passaggio di consegne tra il Consiglio nazionale uscente e quello neoeletto, che - siamo certi - lavorerà per rappresentare in modo appropriato, efficace e competente le istanze della nostra professione e saprà far crescere il nostro sistema ordinistico tenendo conto delle diverse variabili politiche, economiche e sociali che contraddistinguono questo nostro complesso Paese". "In questi 10 anni abbiamo interagito con il Parlamento e con il Governo sui temi che più direttamente potevano avere un impatto sulla nostra categoria e più in generale sul lavoro professionale. Abbiamo proposto e emendato innumerevoli atti normativi, lavorando alla stregua di altri corpi sociali intermedi con rapporti consolidati con le istituzioni. Abbiamo allargato progressivamente il nostro raggio di azione e rappresentato le istanze della nostra categoria in molteplici sedi istituzionali, abbracciando e affrontando con competenza temi complessi: dalla riorganizzazione dei cicli universitari di ingegneria alla certificazione dei corsi di laurea; dalla formazione continua all'Equo Compenso; dalla riforma delle norme in materia di appalti pubblici al miglioramento delle



Il 66esimo Congresso Nazionale ha rappresentato il passaggio di consegne tra il Consiglio uscente e quello neoeletto. Importante la presenza dei giovani ingegneri e il dialogo con le istituzioni



norme in materia di urbanistica fino alla proposta di miglioramento delle norme in materia di bonus per l'edilizia. Solo per citare i temi più recenti", ha continuato Zambrano, ripercorrendo il mandato dell'uscente consiliatura. A proposito di rapporti con il Governo, è intervenuto anche **Matteo Salvini**, neo Ministro delle Infrastrutture a rispondere ad alcune domande poste dagli ingegneri: la prima - doverosa - sull'Equo Compenso; la seconda sui bonus edilizi. "Preferisco puntare su buoni ingegneri - specifica il Ministro. Soprattutto il nuovo Codice degli Appalti deve avere delle migliorie e delle semplificazioni". Immanicabile il pensiero verso il Ponte sullo Stretto. Secondo Salvini, il Ponte sullo Stretto potrebbe essere un simbolo, così come lo è stato il Ponte di Genova, a dimostrazione dell'efficienza degli ingegneri italiani, "costa più non farlo che farlo" ha affermato, ritornando abbondantemente indietro su i suoi passi rispetto a quanto affermato in passato con vigore, forse non tutti ricordano. "Prima voglio avere tempi e dati, poi ne parla-

mo". Attendiamo dunque lo studio attento dal Ministro, anche sul ritorno al nucleare. Un primo passo è stato fatto incontrando lo scorso tre novembre una delegazione del CNI composta da: Presidente Armando Zambrano, Michele Lapenna (Consigliere Tesoriere), Massimiliano Pittau (Direttore Fondazione CNI), Vincenzo Coppola (Relazioni esterne), Carla Cappelletto (già Presidente Ordine Ingegneri Roma).

VOLTARE PAGINA

È fuori questione che ciò che è saltato subito all'occhio è stata la volontà dei nuovi Consigli degli ordini territoriali di lasciarsi alle spalle gli "errori" - se così vogliamo definirli - del passato e di proseguire verso nuove rotte. Ha colpito, in particolare, la presenza di tanti giovani ingegneri, non solo all'interno delle

sessioni principali, ma anche nei diversi momenti formativi organizzati dalla Luiss Business School. E a proposito di giovani, come sempre, **Gianni Massa** ha saputo sorprendere, facendolo con stile ed eleganza. Non solo perché proprio nella sua figura si rispecchia l'ingegnere umanista, ma anche per la sua capacità di saper comunicare con la musica. Con il suo intervento programmatico fuori dalle righe dal titolo "L'anno che verrà, Parole e Musica", che insieme al musicista Ramprasad Flavio Secchi ha descritto uno spaccato della nostra società con le canzoni di Lucio Dalla. Da "Futura" ad "Anna e Marco", e poi ancora "Disperato erotico stomp" e "Piazza Grande". Appuntamento, dunque, alla prossima edizione del Congresso Nazionale che si svolgerà a Catania nel 2023.



ECOBONUS E SUPERBONUS



55 miliardi investiti per una produzione pari a 115 miliardi di euro e il 40% del risparmio sul gas

L'analisi dello studio Censis sui bonus e la transizione energetica. Presente anche il Viceministro dell'Economia e delle Finanze, Maurizio Leo

“I **55 miliardi** investiti fino a oggi per il Super Ecobonus hanno attivato un valore della produzione totale pari ad almeno **115 miliardi di euro**, coinvolgendo **900 mila unità** di lavoro dirette e indirette. Gli interventi realizzati fino a oggi contribuiscono al **40% del risparmio di gas** che il Governo intende realizzare attraverso le misure varate per far fronte all'inverno 2022-2023”. Numeri che parlano chiaro, quelli analizzati dal Censis e sintetizzati in presenza e in *streaming* a Roma lo scorso 16 novembre. Con precisione questi 115 miliardi di euro sono il prodotto di **79,7 miliardi di effetto diretto** e di **36 miliardi di produzione attiva connessa ad altri sistemi economici connessi**. In soldoni: “Attivando il Super Ecobonus una produzione consistente per via degli effetti moltiplicativi sul sistema economico, il gettito fiscale derivante da tale produzione aggiuntiva si stima possa ripagare circa il 70% della spesa a carico dello Stato per le opere di efficientamento sugli edifici. Ciò significa che **100 euro di spesa per Super Ecobonus costerebbero effettivamente allo**

Stato 30 euro, ridimensionando in questo modo il valore reale del disavanzo generato dall'incentivo. Il Mef ha registrato tra gennaio e settembre 2022 un incremento del gettito dell'11% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, ed è verosimile pensare che proprio il comparto edile abbia considerevolmente contribuito a questa dinamica espansiva delle entrate tributarie”, ribadisce il Censis. A questi dati bisogna aggiungere poi gli **aspetti occupazionali** e gli **effetti in termini di efficienza energetica e sostenibilità ambientale**. Sempre quanto riportato dallo studio Censis: “Nel 2021 il valore aggiunto delle costruzioni è **aumentato del 21,3%** rispetto all'anno precedente. Nel Mezzogiorno la crescita è stata pari al 25,9% e nel Nord-Ovest al 22,8%. Più contenuta al Centro (16,3%) e nel Nord-Est (18,5%). Si stima che l'impatto occupazionale del Super Ecobonus per l'intero periodo agosto 2020-ottobre 2022 sia stato pari a **900.000 unità di lavoro**, tra dirette e indirette. Particolarmente rilevante l'impatto del solo periodo compreso tra **gennaio e ottobre 2022**, in cui si stima che i lavori di

efficientamento energetico degli edifici abbiano attivato **411.000 occupati diretti** (nel settore edile, dei servizi tecnici e dell'indotto) e **altre 225.000 unità indirette**”.

E ancora: “L'incremento medio del valore immobiliare delle unità abitative che hanno beneficiato della riqualificazione energetica è stimato **tra il 3% e il 5%**, a seguito di un salto di classe energetica dell'immobile. La spesa di 55 miliardi di euro genera un **risparmio di 11.700 Gwh/anno, che corrispondono a 1,1 miliardi di metri cubi di gas, pari al 40% del risparmio energetico** che il Piano emergenziale di riduzione dei consumi del settore domestico si prefigge di realizzare nell'autunno-inverno 2022-2023 (2,7 miliardi di metri cubi di gas). La riduzione nelle emissioni di CO₂ dovuta agli interventi con il superbonus è stimabile in 1,4 milioni di tonnellate di mancate emissioni, che contribuiscono alla riduzione dell'impronta ecologica del patrimonio edilizio italiano e permettono di conseguire risultati importanti nel processo di transizione ecologica del Paese”.

Come affermato dal **Viceministro**

Leo, presente in sala: “L'efficientamento energetico è una priorità del nostro sistema Paese; abbiamo un patrimonio immobiliare datato, non adeguato ai tempi. È vero quello che dice il rapporto – c'è stata una crescita ed è stato sicuramente un effetto positivo per l'economia. Accanto a questo ci sono state delle disfunzioni che non possiamo nascondere (mi riferisco soprattutto al Bonus Facciate). Probabilmente non sono stati fatti in modo accurato i controlli che dovevano essere fatti”.

D'altro canto, **Armando Zambrano** in rappresentanza della RPT e del CNI, ha ribadito la possibilità di poter ragionare sul 90% come possibilità di percentuale dell'incentivo, tuttavia sono necessarie “una semplificazione delle procedure, una stabilizzazione anche dei meccanismi di accesso alle piattaforme. Il Sismabonus al 90% per tanti motivi che conosciamo non funzionerà mai. Il meccanismo è molto complesso e in molti casi prevedono l'allontanamento degli abitanti. A oggi non c'è un piano di prevenzione sismica: noi come RPT lo abbiamo proposto più e più volte al Governo”.

A CURA DELLA REDAZIONE

VIDEO-ASSEVERAZIONI: LA RETE DELLE PROFESSIONI TECNICHE HA DEPOSITATO GLI ESPOSTI AD AGCM E GPDP

La Rete Professioni Tecniche, a tutela della dignità e del decoro dei professionisti, ha depositato un esposto al Garante per la protezione dei dati personali (GPDP) e uno innanzi all'Autorità garante della concorrenza e del mercato (AGCM) per contestare la richiesta da parte della Società Deloitte delle c.d. “video-asseverazioni”. Una pretesa illegittima che lede, oltre alla dignità dei professionisti, la *privacy* del committente e dei lavoratori in cantiere e configura un illegittimo e vessatorio abuso di posizione dominante da parte sia dell'*advisor* che del gruppo bancario di riferimento.

La Deloitte ha inopinatamente e autonomamente introdotto, fra la documentazione ritenuta necessaria per consentire l'accesso alla possibilità di circolazione del credito fiscale, un obbligo che presenta rilevanti illegittimità. In particolare, da alcune settimane, viene esplicitamente richiesto per supposte finalità antifrode, dalla piattaforma in questione il caricamento di una sorta di “video-asseverazione” (da parte dell'impresa esecutrice dei lavori e/o dai professionisti tecnici a vario titolo coinvolti nell'appalto) che rechi una dettagliata ripresa dei lavori effettuati e delle aree interessate dall'intervento.

La RPT ha segnalato, dapprima informalmente e poi con apposita diffida alla Società di consulenza, che tale ripresa video – acquisita, conservata e soprattutto valutata con strumenti, modalità, tempistiche e professionalità non note - non è richiesta da nessuna norma vigente e non pare, comunque, adeguatamente sostenuta da adeguate basi normative. Non avendo ricevuto alcun riscontro, come a suo tempo annunciato, la RPT ha proceduto alla presentazione dei suddetti esposti all'Antitrust e al Garante *privacy*. Nel frattempo, altre iniziative sono allo studio.

WallEng

Software di calcolo online

Abbiamo misurato un nuovo standard di qualità.

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

→ walleng.it

stabila[®]
valore nel tempo

EDITORIALE |

SEGUE DA PAG. 1

Per non gravare troppo sui miei genitori che hanno sacrificato la vita per far studiare me e le mie sorelle, mi sono cimentato in piccoli grandi lavori (qualche pizzeria, qualche trasloco saltuario... e poi le lezioni private). Ma ora, dopo l'esame di stato, sarà tutto diverso e all'inizio, come è giusto che sia, tutto possibile. Il tempo e lo spazio che abitiamo è un luogo il cui tratto più importante è la complessità. L'abbiamo imparato a nostre spese; o forse no. L'emergenza climatica e sociale sono lo specchio della non consapevolezza delle azioni di noi umani su noi stessi e sulle future generazioni (il pianeta continuerebbe pacificamente a esistere anche senza l'uomo). Abbiamo recitato linguaggi e responsabilità. E siamo diventati miopi. La complessità della società contemporanea richiede competenze multi e inter-disciplinari e, di conseguenza, un tessuto capace di connettersi e organizzarsi. Questo è ciò che occorre per essere competitivi sul mercato professionale italiano ed europeo. La capacità di fare rete, di tessere competenze e linguaggi, di saper costruire, organizzare e far lavorare team in sintonia (come squadre che si muovono disegnando traiettorie in cui scompaiono i movimenti dei singoli). Esiste, tra i tanti, un luogo di confine in cui complessità e velocità del mondo possono trovare un piccolo incrocio, una scintilla, che, potenzialmente, può innescare due micce: una dietro e una davanti a sé. Questo incrocio è l'esame di stato. Si è discusso e si continua a dibattere sull'utilità o, viceversa, sulla sua inutilità. Sull'abolizione o sul mantenimento. Sul tirocinio. Sul richiamo alla Costituzione. Sul fatto che, per alcune professioni, costituisce la cruna dell'ago. Su quale ruolo debbano esercitare gli ordini professionali e quale l'università. Quell'esame è sicuramente, per chi lo sostiene, un luogo di passaggio. È uno specchio di Alice, anche se attraversandolo non entri certamente nel Paese delle Meraviglie e non incontri nemmeno Tweedle Dee e Tweedle Dum). E questo attraversamento, dal mondo della formazione a quello della professione presenta tratti che possono lasciare senza fiato di fronte a sogni e aspirazioni.

Come e dove sarà ingegnere? Non so quali sliding doors si apriranno nella mia vita: la scuola, la ricerca, la PA, l'industria, la libera professione, una società di ingegneria e architettura. Magari lavorerò alla NASA compiendo il percorso del sogno di bambino, chissà. Tra gli infiniti incroci della vita quello di un esame di stato ri-pensato potrebbe essere il luogo e l'opportunità che contamina e ibrida le due parti dell'imbuto: quella dell'università e quella della professione. Con la consapevolezza che solo adattandosi ai cambiamenti del tempo che abitiamo è possibile rendere realmente utile quell'incrocio. L'università ha, forse, necessità di agire sul confine dell'autoreferenzialità (disciplinare, territoriale, individuale...), magari da un lato istituendo docenze (temporanee e non strutturate) provenienti dall'altra parte dell'imbuto e, dall'altro, potendosi confrontare, in uno spazio ibrido di confine, con la complessità del mondo di una professione multi e inter-disciplinare. L'imbuto, o meglio un pezzo di esso, dovrebbe essere il ruolo rinnovato dell'ordine professionale nell'esame di stato. Un'ordine che, potenzialmente, rappresenta il luogo in cui si incontrano le diverse modalità dell'essere ingegnere. Chissà come sarà l'esame domani. Spero non sia una prova che richiami formule e teorie finora studiate, ma un confronto aperto, tra me e chi avrò di fronte, utile a comprendere la qualità della mia formazione in relazione alla capacità di sapersi adattare alla complessità del mondo per, poi, contribuire a migliorarlo. Ora provo a dormire per essere pronto domani.

ATTUALITÀ

Lavorare per qualità, non per concetti di quote

Ingenio al Femminile, un progetto a 360° che riconosce non solo il percorso di studi in ingegneria, ma anche le competenze delle ingegnere, accompagnandole nei primi passi in campo lavorativo

Per 11 anni, unica donna all'interno del Consiglio Nazionale, **Ania Lopez** è anche Executive Council e National Member del

WFEO, World Federation Engineering Organization, Organizzazione mondiale dell'ingegneria. Grazie a lei nasce il progetto Ingenio al Femminile, ideato per valorizzare i talenti e le professionalità femminili dell'ingegneria. Da qui è nata poi l'idea del Premio tesi di laurea, giunto alla sua seconda edizione, che rappresenta anche una concreta risposta istituzionale all'obiettivo 5 dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile dell'Organizzazione delle Nazioni Unite: raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze.

Com'è andata questa edizione del 2022?

“È andata molto bene nonostante la complessità del tema, soprattutto per le neolaureate. Come sempre abbiamo voluto affrontare un argomento di attualità, di rilevanza per il nostro Paese, ovvero il PNRR. Veicolare poi le sei missioni nel contesto ingegneristico su tutti e tre i settori dell'ingegneria non è stato semplice. Le dottoresse hanno inviato non solo gli abstract delle tesi di laurea, ma anche un video di presentazione – una novità di quest'anno – perché come commissione volevamo capire anche le loro soft skill, dal momento che oggi sono molto importanti le cosiddette competenze trasversali. È stato davvero un successo che non ci aspettavamo; soprattutto vedere le numerose domande provenienti dalle laureate da atenei del Sud (in particolare dal Politecnico di Bari), questo Sud che un po' a volte viene dimenticato”.

Qual è stata l'evoluzione in questi anni del progetto Ingenio al Femminile?

“Innanzitutto, il nostro obiettivo è



(da destra) Le 5 Donne Ingegnere premiate alla II Edizione “Bando Ingenio al Femminile” Maria Donadio, Giulia Lombardo, Simona Signorile, Ania Lopez (CNI), Silvia Sanna, Antonia D'Aniello e Erica Lopedote

che questo premio possa arrivare a tutti gli Atenei italiani. Ingenio al femminile è stato un progetto molto voluto e sentito – logicamente – accompagnato da trasformazione e cambiamenti; in particolare nell'ultimo periodo, quello pandemico insieme al Comitato Donne Ingegneri del CNI, si è pensato al premio per le neolaureate, questa nuova generazione che inizia un percorso professionale importante. Infatti, abbiamo condiviso seguendo tutte le procedure legate alla privacy anche la condivisione dei curriculum con aziende importanti, concedendo alle neolaureate di inserirsi all'interno del mondo del lavoro. È un progetto a 360° che riconosce non solo il percorso di studi in ingegneria, ma anche le competenze delle ingegnere, accompagnandole nei primi passi in campo lavorativo”.

Donne e STEM, a che punto siamo?

“Si deve fare ancora molto. È una questione culturale e l'ho sempre detto. Ci sono delle differenze anche a livello internazionale: per esempio, in America Latina la presenza delle donne in posizione apicale è alta e il concetto di quote rosa non esiste. Viviamo in un'Europa sviluppata e tecnologica, un'Europa che punta al più alto livello di eccellenza, e dall'altra in un'Europa in cui gli aspetti sociali di integrazione della donna non sono equiparabili all'innovazione.



Delegazione WFEO visita ufficiale FAO ottobre 2022: (da sinistra) Ania Lopez CNI, President Elect Mustafa Shehu, Current President Prof. Jose Vierà, Direttore Generale FAO QU Dongyu, Past president Gong Ke, Segretario Generale Jacques de Mereuil

DI VANESSA MARTINA

Lei fa parte anche dell'Organizzazione Mondiale dell'ingegneria, giusto?

“Sì. Da 9 anni, tanto quanti quelli di Ingenio, faccio parte dell'Organizzazione Mondiale dell'ingegneria – World Federation Engineering Organization (WFEO) – che rappresenta da oltre 50 anni tutti gli ingegneri a livello mondiale (92 Paesi) in tutti i settori dell'Ingegneria, facente capo all'Unesco. Nel 2019 a Melbourne sono stata eletta nell'Executive Council della WFEO, poi due anni fa sono stata nominata all'interno dell'Organizzazione come Presidente del Comitato Premi della WFEO composto da 5 regioni (America Latina, Asia, Paesi Arabi, Europa e Africa). Abbiamo la gestione dei premi finanziati dagli sponsor e i premi sono suddivisi per categoria: dalle donne ingegnere che hanno dato un contributo importante all'ingegneria a livello mondiale, nel 2020 è stata premiata la Prof. Ing. Elvira Fortunato, oggi Ministra della Scienza, della Tecnologia e della Istruzione Superiore del Portogallo. Altri premi importanti sono quelli riguardanti le opere ingegneristiche, ci sono *WFEO Medal for Engineering Excellence* e *WFEO Medal for Excellence in Engineering Education* per i professori universitari che si sono distinti nel campo della ricerca, quest'anno è stato premiato il Prof. Ing. Arch. Enzo Siviero Rettore dell'Ateneo Universitario E-campus, tutti i premi hanno il supporto di UNESCO. Uno degli obiettivi di punta della WFEO sono i 17 SdG, *Sustainable Development Goal* dell'Agenda 2030; oggi anno programiamo delle conferenze internazionali e documenti che vengono anche considerati all'interno di questi organismi internazionali, soprattutto di Unesco e Nazione Unite. A questo proposito, ho lavorato insieme al Past-President WFEO Ing. Marlene Kanga dell'Australia a un progetto, **la Joint FAO-WFEO-UNESCO awards SdG 2 'No Hunger': Sustainable Agriculture**, una proposta di premio riguardante l'obiettivo 2, la fame. *Che cosa possiamo fare noi, ingegneri e agronomi, per migliorare le condizioni della fame nel mondo?* È un premio focalizzato sui ragazzi giovani che fanno ricerca. A fine ottobre, ho avuto l'onore di rappresentare il Consiglio Nazionale e il Consiglio Mondiale (nonché unica donna) all'interno della delegazione ufficiale, nella prima visita ufficiale alla FAO, dove hanno partecipato i Presidenti e il Segretario Generale della WFEO; in questa occasione è nata la proposta di accordo tra WFEO e la FAO, che speriamo di poter firmare entro il 2023, e ci auspichiamo la presenza del Direttore Generale QU Dongyu della FAO alla 7ª World Engineers Convention, che si svolgerà a ottobre a Praga”.

È necessario continuare a lavorare per qualità, non per concetti di quote: le donne devono accedere alle posizioni apicali anche per le proprie capacità e competenze. Questo è un messaggio importante che fin dall'inizio della creazione di Ingenio al femminile, abbiamo voluto rimarcare; se una donna, occupa una posizione come *top manager* in una organizzazione sia pubblica che privata, è perché se lo merita, non per le quote rosa”.

Quale sarà il futuro del progetto?

“L'anno prossimo compiremo 10 anni. Stiamo preparando con il supporto del Consiglio Nazionale e della Fondazione un libro che racconta la storia di questo percorso. Sono stata la prima e unica donna per 11 anni, e ho convinto ai miei 14 compagni di viaggio, i consiglieri del CNI, nel portare avanti questo progetto. Loro hanno partecipato sempre a tutte le edizioni portando avanti un progetto condiviso e di questo sono fiera. All'interno del nuovo Consiglio sono state elette 5 donne; un buon auspicio per lanciare una terza edizione, con una squadra molto più omogenea: sono convinta che il progetto debba continuare a evolversi, continuando a installare interesse nelle istituzioni e lavorando in sinergia con le Università, perché da lì parte tutto. A questo proposito ci tengo a sottolineare come in questi anni il numero di iscritti all'Albo sia aumentato grazie alle donne. Sono molto soddisfatta di questo risultato, vedendo anche quante nuove Presidenti Donne sono state elette all'interno degli Ordini provinciali, tante di loro hanno fatto parte del Comitato Donne Ingegnere del CNI, sono certa che Ingenio al femminile ha contribuito proprio a questo, portando concretamente dei risultati a livello nazionale. E soprattutto ci fa ribadire che lavorare in un *team* dinamico, eterogeneo – che sia in cantiere o in un *team* di ricerca – è importantissimo, evidenziando dunque, le qualità dei singoli e non le quote, come accennavo prima”.

RAINPLUS



La soluzione al problema delle pompe d'acqua

Negli ultimi anni le precipitazioni sono caratterizzate da picchi di piovosità violenti e improvvisi sempre più frequenti.

Rainplus rappresenta la più efficiente tecnologia per il drenaggio delle acque piovane - in grado di gestire precipitazioni anche estreme - ed è perfetto per la copertura di edifici di grandi dimensioni, anche nel contesto della ristrutturazione.



www.valsir.it

valsir[®]
QUALITÀ PER L'IDRAULICA

MATERIALI, COMPONENTI E SISTEMI STRUTTURALI INNOVATIVI

DI PATRIZIA RICCI

Mitigare il rischio sismico e migliorare la resilienza e le prestazioni delle strutture

Intervista a Mark Sarkisian, Structural and Seismic Engineering Partner dello studio SOM – Skidmore, Owings & Merrill di San Francisco

Mark Sarkisian (in foto) è uno dei più grandi ingegneri strutturalisti al mondo. Americano, *Structural and Seismic Engineering Partner* dello studio **SOM** (*Skidmore, Owings & Merrill*) di San Francisco, importante studio statunitense di ingegneria per la prevenzione dei terremoti, è noto per aver progettato alcuni dei più famosi ed emblematici grattacieli, negli USA, in Cina e Medioriente, e oltre 50 grandi costruzioni in tutto il mondo. Tra i suoi progetti, l'Ambasciata degli Stati Uniti a Pechino, la NBC Tower di Chicago, la Cathedral of Christ the Light a Oakland, la Jin Mao Tower (fino a pochi anni fa il grattacielo più alto di Shanghai), la Zifeng Tower di Nanchino, che con i suoi 89 piani e 450 m di altezza è l'undicesimo grattacielo più alto della Cina e il ventunesimo del mondo, e la torre Al-Hamra in Kuwait, solo per citarne alcuni.



Ospite d'eccezione del convegno **"ANIDIS XIX & ASSISI XVII - 2022"** organizzato da l'**ANIDIS** - Associazione Nazionale Italiana di Ingegneria Sismica e l'**Associazione ASSISI** - Anti-Seismic Systems International Society, tenutosi lo scorso settembre a Torino, ha aperto i lavori congressuali con una *Keynote Lecture* dal titolo **"Eliminating Seismic Risk to Structures through Invention"**, nel corso della quale ha sottolineato l'importanza di materiali, componenti e sistemi strutturali innovativi nella mitigazione del rischio sismico, al fine di migliorare la resilienza e le prestazioni degli edifici e delle strutture in generale. Nel suo intervento, Sarkisian ha ribadito il ruolo fondamentale della ricerca nello sviluppo di nuove idee e soluzioni per trasformare i settori dell'architettura e dell'ingegneria e sfidare il modo in cui collaborare e realizzare in modo sostenibile le costruzioni del futuro.

Lo abbiamo incontrato a margine del convegno, per un'intervista durante la quale ci ha parlato della sua idea di progettazione e di come un lavoro ispirato dall'arte e dalla natura possa portare a un'estetica genuina della struttura intesa come architettura. "Che si tratti di lavorare con *team* di ricerca universitari per esplorare le prossime frontiere della fabbricazione robotica, di collaborare con agenzie spaziali per immaginare la vita oltre la Terra o con partner del settore per ridurre l'impronta di carbonio delle costruzioni in cemento", per Sarkisian "occorre sempre cogliere l'opportunità di

perseguire nuove idee e soluzioni per gli edifici, le città e le comunità sostenibili del futuro".

Mark, how can we come up with better ideas relative to the performance of our structures?

"Research through collaboration with universities and practice is important. Efforts should respect building codes but look to include performance as a requirement in addition to life safety. Performance could relate to materials, components, and systems. Structures should be designed to minimize embodied carbon and perform with minimal or no damage over their design lives".

You have talked about three subjects, materials, components and systems. How can they be used in an efficient way to reduce the risk of the structures?

"Carefully consider all three in design. Each is interrelated. For example, timber is a renewable resource and could be combined with structural steel connections that allow for high performance during seismic events. In addition, high performance could come from creating ductility in the overall system when subjected to extreme loadings or could

be accomplished using ideas such as friction connections that allow for the dissipation of energy through heat rather than material damage".

For example, about the systems. Pin-Fuse Seismic Systems are Structural devices developed by SOM that allow buildings to respond mechanically, sustaining little or no damage, when subjected to extreme seismic activity. Can you explain how they work?

"Joints consist of a combination of steel and friction materials. The joints are clamped with high-strength bolts. Knowing the amount of pre-tension introduced into the connections through the bolts and the coefficient of friction of the material between the steel, the slip load can be calculated. The bolts in joints slip through slotted holes with an allowable length that is determined by the amount of displacement expected in a high seismic event. After controlled motion is complete, the joints go back into service since the tension in the bolts are maintained".

You have designed more than 100 major building projects around

the world. What are the keywords for quality design?

"Clients and contractors that are willing to have the vision of realizing the work".

How can we determine what types of structural solutions are best suited for a tower on a specific site? Which elements should we consider?

"There are several factors including material availability (ie. high strength concrete), expected wind and seismic demand, long-term performance (high seismicity, a corrosive environment etc.). Proposed building use is also important. Framing systems/spans for residential buildings are typically less than office buildings. If the building is to be used for research, floor vibration is likely an important consideration that may lead to a particular framing solution etc.".

Is it possible to conceptualize and devise efficient structural systems that are not only safe, but also constructible and economical?

"Absolutely yes. A careful assessment of placement of structure through load balancing / sharing leads to efficient and cost-effective solutions. Repetition of key structural elements with connections that can be mass produced reduces construction time and therefore occupancy can be sooner".

How can we take in account the influence of nature in design, urging us to integrate structure and architecture for buildings of superior performance, sustainability, and aesthetic excellence.

"Nature is beautiful but must be mathematically described so that systems can be drawn and analyzed. Force flows that are organically described usually lead to the most efficient systems. Although not required, these systems described by natural pattern could be expressed within the architecture resulting in new architecture".

How Living Materials could shape the future of architecture?

"Living materials are important to consider because they can result in good structural characteristics while absorbing carbon during their making or even during operation. Net zero carbon is a start, but net negative carbon (sequestration) is the goal for buildings of the future".

In risposta ai disastri e alle calamità naturali, la velocità con cui le strutture potrebbero essere costruite con l'aiuto della robotica apre a potenziali applicazioni per rifugi di emergenza da realizzare rapidamente. Nei luoghi in cui le risorse sono scarse, un ritorno ai metodi di costruzione tradizionali potrebbe offrire una soluzione per realizzare costruzioni durevoli e a basso costo. I robot potrebbero anche essere impiegati per costruire strutture simili in ambienti difficili, sulla Terra, sulla Luna o su Marte. E questi metodi forniscono alternative efficienti anche nel caso di progetti più usuali, in cui i vantaggi derivanti dal modo in cui vengono utilizzati i materiali potrebbero essere significativi se applicati su larga scala.

Does digital manufacturing have the potential to transform the way we build and can it lead to sustainable solutions? Do robotic fabrication methods can produce new and more efficient ways of building?

"Yes, digital fabrication and robotics are key to the future of construction. These methods reduce required labor and construction time. Construction waste is also minimized. Since fabrication/ construction is the second leading cause of embodied carbon just beyond materials, the more these processes can be streamlined the less carbon dioxide will be emitted along with less raw materials used".

Can machine learning technology be used as a resource for analyzing buildings and identifying potential problems at any stage, from construction to renovation?

"Yes, machine learning is key to the advancement of on-site quality control during constructions as well as the actual construction process in the future. Through photography material placement can be interactively compared to design drawings for conformance. This process can be done quickly enabling rapid responses for any corrective measures maintaining ambitious construction schedules".

Chi è Mark Sarkisian

Structural and Seismic Engineering Partner dello studio SOM – Skidmore Owings & Merrill di San Francisco, Mark Sarkisian detiene quattordici brevetti statunitensi e internazionali per meccanismi strutturali sismici ad alte prestazioni. Nel 2021 è stato eletto membro della prestigiosa Accademia Nazionale di Ingegneria, essendosi distinto per la sua "innovation in efficient and aesthetic design of tall buildings and structures". In oltre 25 anni di attività, ha pubblicato più di 100 papers ed ha ricevuto 50 premi per i suoi progetti innovativi inerenti all'ingegneria strutturale, oltre alla prestigiosa Medaglia Fazlur Rahman Khan Life-Cycle Civil Engineering, nel 2014. Questo riconoscimento gli è stato conferito per i suoi contributi alla progettazione di sistemi strutturali rispettosi dell'ambiente. Ulteriori riconoscimenti includono l'HJ Bennier Lifetime Achievement Award dalla Structural Engineers Association of Northern California, nel 2015 e il U.S. Department of State's Service Recognition Award, nel 2013. Mark Sarkisian è anche autore di "Designing Tall Buildings: Structure as Architecture", pubblicato da Routledge, una guida di riferimento essenziale sui principi fondamentali della progettazione di grattacieli.

PER RINFORZARE IL SOLAIO,
IL MIGLIORE PRODOTTO È QUELLO CERTIFICATO

CVT

Planitop[®] HPC Floor

(High Performance
micro-Concrete)

uno spessore
di solo 1.5 ÷ 3 cm



Planitop HPC Floor ha ottenuto il **Certificato di Valutazione Tecnica** come "micro-calcestruzzo" fibrorinforzato FRC ad elevatissime prestazioni meccaniche. In caso di ristrutturazione, miglioramento o adeguamento sismico, Planitop HPC Floor ti permette di rinforzare i solai con solo 1.5 ÷ 3 cm di spessore in completa assenza di armatura.



È TUTTO OK,
CON MAPEI

Scopri di più su mapei.it

MAPEI 85
years
1937-2022



È TEMPO DI APPALTI



Quanto si è fermata la macchina pubblica?

La realizzazione di opere pubbliche merita di essere stimolata e non può trascendere dalle competenze di chi opera all'interno di esse

DI VIVIANA CARAVAGGI VIVIAN*

Il necessario procedere del *finito verso l'infinito*, per seguire il pensiero del filoso bresciano Emanuele Severino, ci permette di confermare, effettivamente, che ciò che appare nella realtà si presenta secondo configurazioni di volta in volta diverse, e soprattutto ci permette di comprendere del perché questo accada. Se spostiamo tale pensiero nel mondo della contrattualistica pubblica ci resta difficile dare una risposta soddisfacente.

Difatti, eravamo certi di essere in dirittura di arrivo con l'emanazione di un nuovo Codice, il quale ha carattere di Testo Unico, e invece il nuovo Ministro delle Infrastrutture ha istituito presso il Ministero un nuovo gruppo di lavoro di professionisti - *a cui facciamo i nostri migliori auguri* - il cui lavoro è finalizzato a pervenire alla definizione di un nuovo schema di Decreto avente in oggetto la disciplina dei Contratti Pubblici. Il fine è quello di sburocratizzare la bozza del testo che è circolata nei giorni scorsi. Ma il tempo è tiranno, quindi viviamo nella speranza che il testo comun-que arrivi al tavolo del Consiglio dei ministri entro i primi giorni di dicembre: "[...] *abbiamo un intero sistema da ridisegnare. Il nuovo testo va approvato in maniera celere, altrimenti difficilmente riusciremo a rispettare gli obiettivi posti dal PNRR per il 2026*", sono state le parole del Ministro Salvini. "Va rimessa in circolo l'e-

nergia, la voglia anche del pubblico di firmare, di prendersi delle responsabilità, di autorizzare va rimessa in moto la macchina pubblica". Ma quanto si è fermata la macchina pubblica? Forse è doveroso fare alcune riflessioni.

Nel 1960 l'allora Ministro Togni nel discorso di apertura della seduta celebrativa del primo centenario della istituzione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel rievocare l'attività, il pensiero tecnico e l'organizzazione a cui sono demandate la guida, la disciplina, la pianificazione e la responsabilità delle maggiori opere pubbliche italiane, ravvisava in particolare un cammino di feconde attività. Esaltò quelle opere pubbliche che per loro natura rappresentano la più antica e la più necessaria creazione su cui si fonda il nostro Paese.

Fece un discorso che decantava l'operato di una Pubblica Amministrazione, nel segno di rispetto e di gratitudine verso i grandi uomini e donne che vi operavano attraverso il principio dell'unità, e dell'umano ingegno, esaltandone la dignità, la responsabilità, l'illuminata collaborazione, l'intelletto e la sapiente tecnica.

IL BENE COMUNE

Il Ministro, quindi, ringraziò i professionisti impegnati quotidianamente in modo complesso, che si dedicavano, all'interno delle Amministrazioni, in attività che sono proprie degli ingegneri e degli architetti quali direzioni lavori, progettazione e collaudi

nel comune intento di promuovere una effettiva azione di sostegno per il *bene pubblico*.

Quanto sopra dovrebbe essere valido ancora oggi, difatti possiamo ravvisare tale esplicito richiamo nei primi tre articoli di *principi* presenti nella bozza del Codice 2023, che ne testimoniano la posizione travolgente e l'immensa portata, focalizzando, il pensiero civile che nel testo appare in tutto il suo primitivo impegno, soprattutto sociale, sottolineandone l'immutato scopo del *bene comune*.

A ragione con l'art. 1 "*principio di risultato*", si intende perseguire, nell'interesse della comunità e per il raggiungimento degli obiettivi dell'Unione europea, il miglior risultato possibile nell'affidare ed eseguire i contratti valutandone il migliore rapporto possibile tra qualità e prezzo oltre che la massima semplicità e celerità nella corretta applicazione delle regole; L'art. 2 "*Principio di fiducia*", marca la fiducia riposta nei funzionari a servizio della pubblica amministrazione nell'ottica del "*fare*", lasciando agli stessi l'**autonomia decisionale** con particolare riferimento alle valutazioni e alle scelte per l'acquisizione e l'esecuzione delle prestazioni secondo il principio del risultato. Infine, l'art. 3 "*Principio dell'accesso al mercato*", il principio più tradizionalista dei tre, sostiene il libero mercato, favorendone l'accesso agli operatori economici nel rispetto dei principi di concorrenza, di imparzialità e non

discriminazione, di pubblicità e trasparenza, di proporzionalità.

In questo scenario la prospettiva dovrebbe essere quella di rendere più appetibile, non solo da operatori economici esterni alle Pubbliche Amministrazioni, ma anche il lavoro svolto degli ingegneri e degli architetti all'interno delle stesse, soprattutto quando ne venga riconosciuto il valore oltre che l'apporto professionale e le competenze specialistiche, non trascurandone la capacità operativa volta alla realizzazione di opere pubbliche di qualità, in maniera efficace a servizio della società, facendo principalmente le scelte *giuste*.

La situazione di intoppo e di indeterminatezza delle professioni tecniche all'interno delle Amministrazioni rende di fatto marginale il loro ruolo, sicuramente poco appetibile visti i livelli bassi di remunerazione e poco gratificante nelle selezioni di merito. Nell'ottica di ricostruire la Pubblica Amministrazione, il nuovo Codice, attraverso i principi enunciati, deve tendere al riconoscimento delle competenze che i professionisti mettono a disposizione delle amministrazioni, rilanciandole in termini di autonomia decisionale e tentando di potenziare l'azione della pubblica amministrazione con scenari concreti, naturalmente anche attraverso l'ausilio dei colleghi liberi professionisti nell'ottica di una sussidiarietà orizzontale.

Quindi puntare alla valorizzazione del capitale intellettuale,

apprezzandone le competenze e la formazione personale, l'identità, al fine di valorizzare l'azione pubblica.

Operare nel pubblico deve essere un privilegio e un prestigio, l'operazione che si deve configurare a tale fine, deve essere puramente culturale, siamo un paese produttore di opere di architettura e ingegneria che da sole sono identitarie e sanno di arte e di storia. La riscrittura del Codice degli appalti è un'opportunità straordinaria per le Amministrazioni delle nostre città, l'impegno in ambito di programmi di valenza urbanistica, di integrazione degli spazi urbani, di realizzazione di opere pubbliche, merita di essere da stimolato e non può trascendere dalle competenze di chi opera all'interno di esse.

Infine, ricordiamo che "*Ispirandoci alle nobili tradizioni di un glorioso passato, all'esempio dei nostri illustri predecessori ed a quello di tutti coloro che lasciarono tracce profonde del loro sapere e del loro ingegno nelle grandiose opere attuate nel nostro paese, vogliamo rinnovare l'impegno di portare nello studio e nella risoluzione dei problemi che ci saranno sottoposti, oltre che l'esame ponderato e l'apporto della scienza della tecnica, l'entusiasmo e la fede che animano quanti operano al servizio della Nazione, per la prosperità e il benessere della società*".

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

URETEK

Consolidamento muro di contenimento edificio su Lago di Como

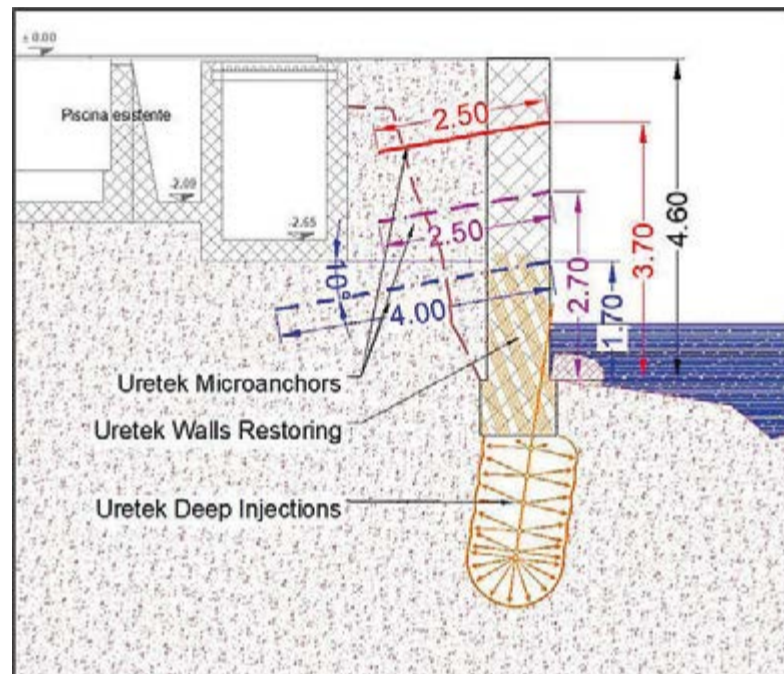


Immagine 1. Dettagli dell'intervento di consolidamento del terreno di fondazione

Campi di applicazione tecnologia Uretek MicroAnchors®:

- Muri di contenimento;
- Pareti arginali;
- Muri di sostegno;
- Fronti di scavo;
- Argini, Paratie;
- Gallerie, Sottopassi e Tunnel.

L'intervento è stato realizzato allo scopo di migliorare i parametri di resistenza e di deformabilità del terreno posto alla base della muratura, per riempire i vuoti e ricostituire il legante ammalorato nella struttura muraria di fondazione e contrastare le spinte orizzontali a tergo della muratura. (Foto 1-3).

LA SOLUZIONE URETEK

Dopo un'attenta pianificazione e programmazione dei tempi di esecuzione, che permettevano di realizzare l'opera in tempi relativamente brevi, si è optato per il consolidamento del terreno di fondazione e della fondazione a sacco del muro mediante iniezioni di resina espandente **Uretek Geoplus®**, impiegando le tecnologie **Uretek Deep Injections®** per consolidare il terreno di fondazione del muro spondale e **Uretek Walls Restoring®** per riempire i vuoti e ricostituire il legante ammalorato nella strut-

tura di fondazione del muro, e realizzazione di micro-ancoraggi nel muro con la tecnologia **Uretek MicroAnchors®** per contrastare le spinte orizzontali a tergo della muratura (Immagine 1). Quest'ultima soluzione, in particolare, è progettata per contrastare la spinta delle terre costituita da una serie di micro-ancoraggi, disposti secondo una maglia regolare su superfici di manufatti contro terra, allo scopo di evitare spostamenti e deformazioni. I MicroAnchors® sono costituiti da un puntale collegato rigidamente a una fune, rivestita a sua volta da un tubo finestrato per l'uscita della resina in fase di iniezione. Il tutto è completato da una piastra di ripartizione e da una boccola di incuneaggio. Tutti gli elementi sono in acciaio dolce tranne il tubo che è in acciaio inox (Immagine 2).

OPERATIVITÀ DI CANTIERE IN CONDIZIONI PARTICOLARI

Per questo intervento abbiamo



Foto 2. Legante ammalorato



Foto 3. Cedimento Sponda

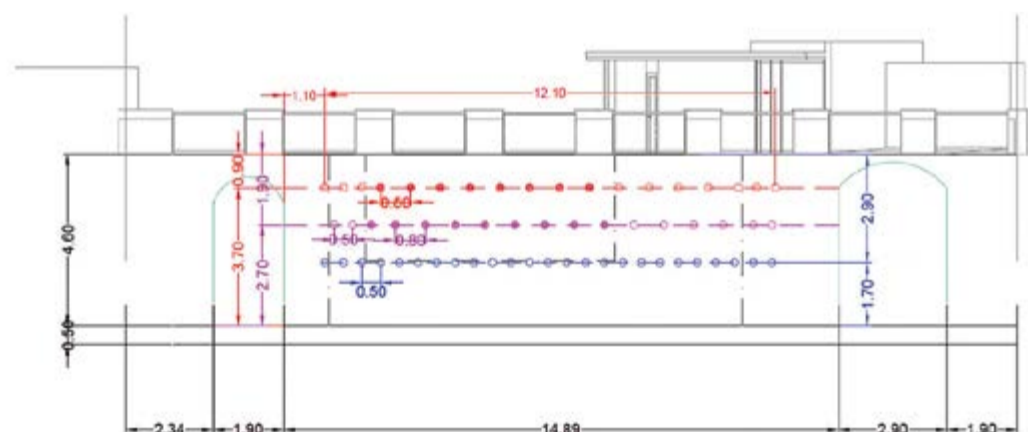


Foto 5. Lavoro ultimato

realizzato uno specifico ponteggio poggiante sul fondo del lago in prossimità del muro di contenimento (Foto 2), allestito con piani di lavoro ad altezza diversa

per eseguire prima gli interventi sul terreno e sulla fondazione e quindi i diversi allineamenti degli ancoraggi, il tutto in soli 10 giorni. Si tratta di una procedura non invasiva non necessitando di scavi o lavori in muratura, e dunque non avrebbe sporcato l'area né prodotto scarti di lavorazione. Questo ha permesso, inoltre, un monitoraggio continuo del lavoro in tempo reale sia durante che post-intervento grazie a una tecnologia laser all'avanguardia e a un personale altamente qualificato. L'applicazione delle tecnologie esclusive Uretek Deep Injections®, Uretek MicroAnchors® e Uretek Walls Restoring®, grazie all'iniezione

della resina espandente Uretek Geoplus® ad alta pressione di rigonfiamento, compattano il terreno e stabilizzano le strutture: la miscelazione fuori terra delle resine Uretek® genera un prodotto finale inerte, che non rilascia eluati nel terreno e nelle eventuali falde presenti, prestando **attenzione all'ambiente**.



URETEK ITALIA SPA
VIA DOSSO DEL DUCA, 16
37021 BOSCO CHIESANUOVA (VR)
Tel. 045 6799111
email: uretek@uretek.it
www.uretek.it

SPECIALE

Dopo i respiratori d'emergenza in tempo di Covid-19, Cristian Fracassi, ingegnere e CEO di Isinnova, crea delle protesi low-cost per i feriti del conflitto ucraino



L'ingegno e la stampa 3D al servizio delle cause umanitarie

DI PATRIZIA RICCI

Cristian Fracassi, l'ingegnere di origini bresciane che appena due anni fa, durante la fase più critica della pandemia, aveva realizzato dei respiratori di emergenza, a basso costo, per pazienti Covid-19 in difficoltà polmonare, ora ha dato vita a **Letizia, una protesi low-cost, accessibile e adattabile a ogni tipo di amputazione da spedire in Ucraina per i feriti della guerra.**

Un altro progetto innovativo o meglio "una missione speciale" per restituire ai mutilati di guerra la possibilità di svolgere le piccole azioni quotidiane che noi spesso diamo per scontate. Proprio così come aveva letteralmente restituito l'aria per respirare a centinaia di pazienti affetti da Covid-19 in tutto il mondo adattando una maschera da snorkeling prodotta da Decathlon con una valvola stampata con tecnologia 3D e trasformandola in un prezioso dispositivo medico capace di ventilare meccanicamente i pazienti in difficoltà polmonare.

Una storia, quella della **valvola Charlotte** – questo il nome dato da Fracassi al dispositivo in onore di sua moglie Carlotta – che ha fatto il giro del mondo, soprattutto per lo spirito di condivisione che aveva animato il progetto. Quando, infatti, l'Italia intera e gran parte del resto del mondo era in *lockdown*, con il suo progetto l'ing. Fracassi, CEO e fondatore di Isinnova, società che opera nell'innovazione industriale con sede a Brescia, sopperendo in breve tempo alla mancanza di maschere respiratorie, **ha contribuito a salvare centinaia di vite in tutto il mondo rendendo il file disponibile in open source.** In una giornata due milioni di download e 186 mila valvole in 72 Paesi del mondo.

Oggi, il prototipo originario di Charlotte, è custodito nella collezione permanente del Victoria & Albert Museum di Londra. Per essersi distinto nel servizio alla comunità durante l'emergenza Coronavirus, a maggio 2020, l'ingegnere lombardo è stato premiato dal Presidente della Repubblica, Sergio Mattarella, con l'onorificenza di Cavaliere al merito.

"LETIZIA", LA GAMBA DELL'EMERGENZA

"Letizia" è il risultato di un progetto nato dalla richiesta di una Onlus di

medici italiani, attiva in Ucraina a supporto dei medici locali, che ha chiesto a Isinnova sostegno nello sviluppo di protesi a basso costo per gli oltre 3 mila reduci di guerra in Ucraina che si ritrovano ad aver subito l'amputazione degli arti inferiori in conseguenza del conflitto. Ancora una volta, il progetto realizzato dal team di Fracassi nasce per rispondere a una emergenza, una richiesta d'aiuto, e ancora una volta è open source: queste protesi, che hanno un costo di soli 500 euro, sono realizzabili da chiunque nel mondo possieda una stampante 3D

e grazie alla loro modularità possono essere adattate a qualsiasi tipologia di amputazione.

"Circa un mese e mezzo fa – racconta Cristian Fracassi – siamo stati contattati dalla dottoressa Antonella Bertolotti, Presidente di "Intermed Onlus" di Brescia che mi ha chiesto se potevo fare qualcosa per le molte vittime, tra cui anche bambini, rimaste senza un arto a causa dei bombardamenti in Ucraina. La onlus non aveva budget per delle protesi e quindi al momento stava fornendo soltanto delle stampelle".

Le protesi costano tra i 5 e gli 80mila euro. Serviva una gamba realizzata con la stampante 3D che costasse intorno ai 500 euro. "La mia prima risposta è stata *non credo*, anche perché realizzare una protesi significa fare qualcosa che deve durare degli anni, reggere diversi chili di peso e fare camminare una persona. Così, la Dottoressa mi ha messo in contatto con il Centro ortopedico Sanitaria Bresciana del Dottor Davide Piovani, ortopedico, che mi ha mostrato una serie di protesi e mi ha illustrato il loro funzionamento. Iniziamo a prendere confidenza con l'oggetto e accetto la sfida".

Così Fracassi e il suo team si mettono al lavoro, studiando le protesi tradizionali e facendo diverse prove. Mettono insieme materiali diversi e creano il primo prototipo che viene provato in ufficio dall'ingegnere e dai suoi collaboratori legando la caviglia alla coscia, tipo finto invalido, e agganciando l'arto sotto il ginocchio. Non funziona, il piede risulta essere la parte debole e si rompe al primo passo.

Inizia un lungo lavoro di modifiche e tentativi che ottimizzano il modello fino ad arrivare al quarto prototipo che sembra andare bene **anche grazie ai feedback di Letizia**, una ragazza bresciana che ha su-

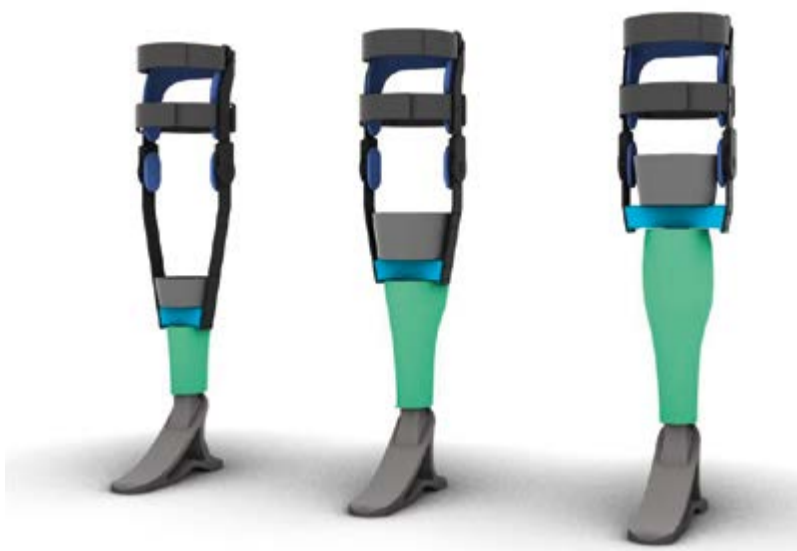


bitto un'amputazione da bambina a causa di una malattia, e che si offre di testare l'arto con l'assistenza dell'ortopedico.

Alla fine, il team composto dagli ingegneri di Isinnova, i medici, gli ortopedici, infermieri, amici e parenti, con i suggerimenti di Letizia, riesce a mettere a punto il quinto e definitivo prototipo che soddisfa tutte le caratteristiche richieste, soprattutto in termini di costi.

Viene depositato il brevetto, lasciato libero a scopi umanitari, e scelto il nome del progetto: "Letizia, in onore di due donne speciali: **Letizia Bonomi**, la ragazza senza la quale non saremmo mai riusciti a validare la nostra protesi, **ma anche mia mamma**, che mi ha insegnato a camminare. Era dovuto, considerando che la valvola l'avevo dedicata a mia moglie Carlotta", commenta Fracassi. "Riusciamo ad avere un prodotto finito che costa circa 500 euro anche grazie all'aiuto e il supporto di alcune aziende che, sapendo le finalità benefiche del progetto, contribuiscono con degli sconti particolari sulle forniture dei materiali con cui è realizzato l'arto", spiega Fracassi. Messo a punto l'arto, infatti, il secondo step è stato quello di recuperare i fondi. "Finora abbiamo raccolto fondi per produrre 56 arti, anche grazie al contributo della Banca Valsabbina, la prima che ha stanziato i fondi utili a far partire la progettazione e per realizzare i primi 10 pezzi e ci sta sostenendo anche nella diffusione dell'iniziativa. Il progetto vede anche il contributo di altre aziende e realtà imprendi-





toriali così come di tanti privati che stanno facendo delle donazioni per arrivare all'obiettivo finale", aggiunge Fracassi.

COM'È FATTA LA PROTESI

"Per la protesi abbiamo utilizzato diversi materiali, a partire dal piede che si usura velocemente se non viene impiegato un materiale resistente all'abrasione. Così abbiamo pensato al **poliuretano** con cui si fanno le ruote dei carrelli, dei muletti e dei pattini. Il piede è anche dotato di **due nervature che hanno sia funzione strutturale che di irrigidimento**.

Le stesse possono essere eliminate in un secondo momento rendendo il piede più flessibile. Questo perché una persona amputata ha necessità all'inizio, per i primi tre/sei mesi, di molta stabilità, potendosi sentire sicura con l'arto indosso; **una volta presa dimestichezza con la protesi ha invece bisogno di una maggiore flessibilità, ottenibile togliendo le nervature**.

Con la stessa protesi si possono soddisfare entrambe le esigenze, senza doverla cambiare. Il piede si aggancia su una **tibia realizzata con un tubolare in alluminio**, che può essere accorciato in funzione dell'altezza del paziente, e **che si innesta su un tutore** dello stesso tipo di quelli che vengono utilizzati per la riabilitazione post trauma e post operatoria del ginocchio, che, trasformato da dispositivo ausiliario in elemento di sostegno del carico, consente, mediante delle fasce, di lavorare sulla coscia e non sul moncone, spesso dolorante, adattandosi a qualsiasi geometria dell'arto, a differenza delle attuali protesi che vengono realizzate su misura. Per coprire il tubolare in alluminio, **abbiamo creato con la stampa 3D una cover in modo da rendere il tutto esteticamente più bello e anche più funzionale**, garantendo, da un lato, la pulizia e la protezione dei componenti e dall'altro di aumentare il *comfort* di utilizzo per il paziente, rendendo più facile la sua accettazione. Il file è stato caricato online, in tre misure, medio, alto e basso – ma, arrestando la stampa a seconda del livello di amputazione, si può raggiungere l'altezza desiderata – sia destro che sinistro, in modo che anche questo elemento possa essere completamente personalizzabile. Grazie alla sua modularità, la protesi **può adattarsi a un'amputazione trans-femorale, trans-tibiale o del piede e a una disarticolazione del ginocchio**", spiega Fracassi.

In circa un mese e mezzo si è raggiunto l'obiettivo: avere la "gamba dell'emergenza", accessibile e adattabile a ogni tipo di amputazione, ma il *team* di Isinnova non si ferma certo qui. Arrivati al quinto prototipo, l'idea è quella di fornire i primi 50 pezzi all'ospedale ucraino di Vynnytsya e, trascorse un paio di settimane, ricevere i feedback del funzionamento della protesi in modo da capire se necessita di ulteriori miglioramenti.

"Il mio desiderio è quello di migliorare il prototipo sulla base dei riscontri che riceveremo dall'Ucraina sia nella funzionalità che nella durata nel tempo, nell'estetica, nella qualità dei materiali, nella comodità; quindi, una volta perfezionato il modello, avvicinare il mondo delle protesi dinamiche, studiando, ad esempio, le ginocchia bioniche per capire se si riesce a ottenere un qualcosa che non costi 80 mila euro ma 2 mila in modo che possano essere accessibili alla maggior parte delle persone", precisa Fracassi.

Per sostenere e contribuire al progetto, basta fare una donazione alla **Onlus Intermed** andando sul sito di Isinnova (<https://isinnova.it/letizia/>), dove è possibile trovare l'IBAN dell'associazione oppure il tasto PayPal tramite il quale fare una donazione e anche un contatore che indica il numero di gambe donate.

L'obiettivo del progetto Letizia non è solo quello di aiutare i 3 mila ucraini, ma tutte le persone che hanno bisogno di una gamba e non possono permettersi un prodotto costoso, anche perché sono molti i conflitti in atto nel mondo e c'è una forte richiesta di protesi. Al momento la protesi non è certificata, servono infatti maggiori fondi rispetto al

progetto della valvola Charlotte, ma Fracassi è fiducioso, come sempre, di poter raggiungere l'obiettivo.



progetto della valvola Charlotte, ma Fracassi è fiducioso, come sempre, di poter raggiungere l'obiettivo.

IMPEGNO, STUDIO E COLLABORAZIONE: I SEGRETI DEL SUCCESSO

Dietro a ogni progetto ci sono tanto studio e tanta preparazione: "Nulla nasce da zero. Per migliorare e semplificare un dispositivo occorrono tante competenze diverse, sui materiali, sulle lavorazioni meccaniche, sui principi fisici e sui calcoli strutturali. Lo studio è essenziale per avere un bagaglio culturale e un insieme di conoscenze a cui attingere per creare qualcosa di diverso: non mi sento un genio o un inventore, ma sono bravo a osservare e ha rimiscolare cose già esistenti, faccio trasferimento tecnologico", racconta Fracassi.

Campione di matematica, laurea in ingegneria edile e architettura, dottorato in ingegneria dei materiali, master in economia, Fracassi ha alle spalle molti brevetti e molti riconoscimenti: oltre al titolo di Cavaliere al merito, ha vinto il Compasso D'oro, come simbolo dell'inventiva degli italiani è comparso nella pubblicità della Jeep e in un'intervista della Coca-Cola e ha vinto il Mother

Teresa Memorial Award, riconoscimento assegnato al Dalai Lama. "Quando si è depositari di un sapere – spiega Fracassi – di una competenza capace di cambiare le sorti e ridare speranza a tantissime persone in difficoltà, condividerlo nella forma più diretta possibile è quanto di più bello possa esserci".

Altrettanto importante per Fracassi è che i ragazzi sappiano e apprendano che, con impegno e collaborazione, ognuno di noi può fare qualcosa di bello e realizzare un progetto importante per gli altri. Uno dei messaggi che Fracassi e il suo *team* vogliono trasmettere ai giovani è che accanto allo studio e all'impegno, per fare le cose in grande serve anche l'aiuto degli altri: nel caso della protesi, è servita la collaborazione della onlus, degli ortopedici, della stessa Letizia, della rete per stampare i pezzi in 3D più velocemente, dei finanziatori. "Da soli è molto più difficile fare le cose, bisogna avere il coraggio di chiedere l'aiuto degli altri. Basta che l'obiettivo da raggiungere sia nobile e abbia fini umanitari", commenta.

E questo lo sanno bene da Isinnova, un'azienda in cui si fondono tante competenze diverse per portare avanti attività imprenditoriali e filantropiche, sviluppando nuovi e importanti prodotti.

Per questo ha girato l'Italia e ha incontrato, in oltre 260 eventi, gli studenti delle scuole superiori raccontando la storia della valvola Charlotte con il libro "Tutto d'un fiato", scritto dall'avvocato Federico Vincenzi, da donare agli Istituti come esempio di coraggio, ingegno e altruismo.

Il rapporto tra Fracassi e la scuola prosegue tuttora, tanto che oggi un gruppo di studenti del corso di

Scienze linguistiche dell'Università Cattolica sta collaborando con Isinnova al progetto Letizia. "Tutto è nato – racconta l'ingegnere – da un evento organizzato per il corso del professor Alberto Albertini, nel corso del quale ho tenuto un paio di ore di lezione raccontando la storia di Charlotte e presentando in anteprima il progetto Letizia. I ragazzi si sono subito appassionati e si sono detti disponibili ad aiutarci con le traduzioni e con il montaggio dei pezzi, ognuno per le proprie competenze e capacità".

TECNOLOGIA 3D E SALUTE

"Siamo solo all'inizio dell'esplorazione delle capacità e possibilità delle stampanti 3D", afferma Fracassi. "Noi le stiamo usando a un livello base, per così dire, ma nel mondo ci sono molti studi e laboratori impegnati su progetti di *bio-printing* con i quali si sta provando a stampare in 3D tessuti e organi biocompatibili".

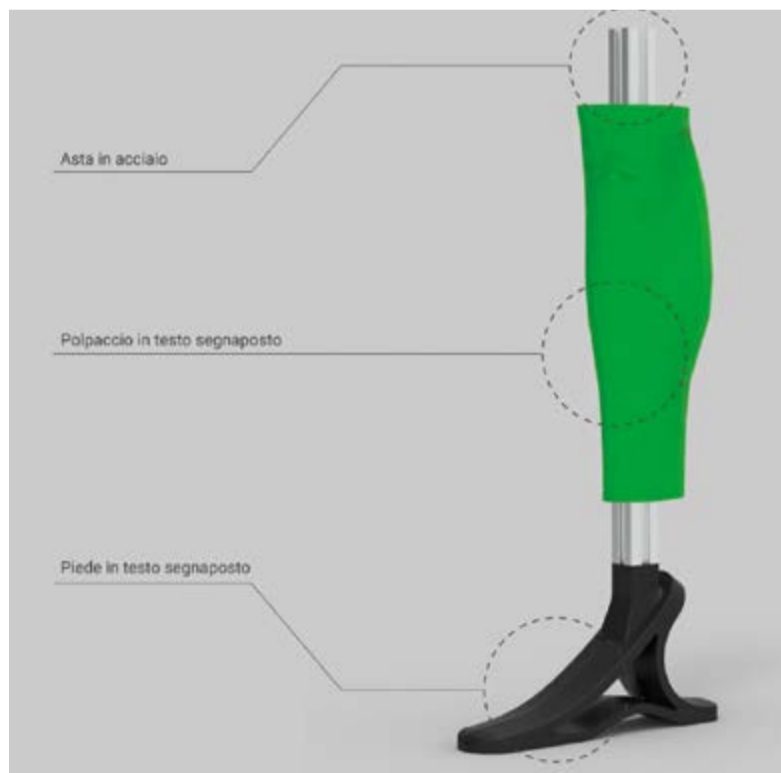
La biostampa 3D è un metodo per realizzare strutture cellulari a partire da bioinchiostri caricati con

cellule staminali: il biomateriale viene depositato, strato dopo strato, per creare pelle, tessuto o anche un organo.

Progetti incoraggianti con i quali si è arrivati a stampare anche un cuore in 3D con l'obiettivo in futuro di renderlo vitale, in modo che, una volta impiantato, possa ridurre il rischio di rigetto. Al momento il cuore stampato da un *team* di ricercatori israeliani ha le dimensioni di quello di un coniglio, ma è un buon inizio. Nel mondo, sono già stati stampati un rene in 3D, che pur non essendo riuscito a vivere molto a lungo, ha fornito diversi spunti innovativi, una cornea artificiale che potrebbe essere trapiantata a chi ne ha bisogno e delle versioni in miniatura di un fegato umano a partire da cellule del sangue.

"L'obiettivo – commenta Fracassi – è quello di arrivare ad avere un archivio di file in 3D di organi da stampare all'occorrenza senza avere più bisogno di un donatore. Un sogno, certo, ma anche un modo per affrontare la mancanza di donatori di organi e per capire meglio alcune malattie. Ci sono ancora molti progressi da fare, oggi siamo all'età della pietra, ma siamo sulla buona strada e sarebbe fantastico! Le potenzialità di questa tecnologia sono veramente infinite. Non valgono ovviamente solo per la medicina, ma anche per altri ambiti, come quello alimentare, dove si stampano dolci, cioccolato, farina, *vegan meat* e proteine, quello dell'edilizia nel quale si stampano case e ponti o quello della nautica con le imbarcazioni, solo per fare qualche esempio".

Lasciamo l'ingegner Fracassi fiduciosi che raggiungerà il suo obiettivo con il progetto Letizia e certi di incontrarlo impegnato con successo in un'altra iniziativa importante non appena gliene verrà fatta richiesta. Per il prossimo progetto il nome è già pronto: "Vorrei dedicarlo a mia figlia Beatrice".



TRANSIZIONE ENERGETICA / ORIZZONTI

Dal Superbonus alle Comunità Energetiche Rinnovabili



Invertire il classico paradigma di "bene individuale", con le CER cittadino diventa produttore e consumatore di energia. Ma non sarà la panacea di tutti i mali

DI VANESSA MARTINA

Oggi le comunità energetiche rappresentano poche decine di unità, ma nei prossimi anni ne sono previste oltre 30.000. Questo è un argomento di forte interesse per i professionisti, legato anche alle modifiche del Decreto Rilancio e, purtroppo, anche alla guerra e al prezzo del gas. È bene ricordare che l'introduzione giuridica delle CER, **Comunità Energetiche Rinnovabili**, è stata sancita dal D.Lgs. 199/2021, pubblicato in G.U. il 15 dicembre 2021 che recepisce le due direttive **RED II (2018/2001)** e **IEM (2019/944)**. Dunque, come possono essere costruite le comunità energetiche e quali saranno i risvolti futuri? Senza dimenticare la questione del caro prezzi, che influirà certamente al momento dell'investimento. Ne hanno parlato al Saie di Bologna gli ingg. **Juan Pedro Grammaldo** e **Martina Viscogliosi** durante uno dei quattro seminari organizzati da DEI Consulting.

PARTIAMO DAL SUPERBONUS

Per agganciarci al discorso del fotovoltaico e delle Comunità Energetiche Rinnovabili è necessario partire dal Superbonus: tra gli interventi trainati (e non trainanti, si veda **Figura 1**) – che avrebbero l'aliquota al 50%, ma che agganciati ai trainanti fanno passare tutto al 110% – abbiamo, appunto, i cambi degli infissi e il fotovoltaico. Per quest'ultimo, in particolare, come citano le modifiche all'art. 119 del Decreto Rilancio al comma 5: "Per l'installazione di impianti solari fotovoltaici connessi alla rete elettrica [...] la detrazione di cui all'articolo 16-bis, comma 1, del testo unico di cui al decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, spetta, per le spese sostenute dal 1° luglio 2020 al 31 dicembre 2021, nella misura del 110%, fino a un ammontare complessivo delle stesse spese non superiore a **euro 48.000** e comunque nel limite di spesa di **euro 2.400 per ogni kW** di potenza nominale dell'impianto solare fotovoltaico, da ripartire tra gli aventi diritto in cinque quote annuali di pari importo, **semprèché l'installazione degli im-**

pianti sia eseguita congiuntamente a uno degli interventi di cui ai commi 1 o 4 del presente articolo". E, a proposito delle CER, cita il comma 16-bis: "L'esercizio di impianti fino a **200 kW da parte di comunità energetiche rinnovabili costituite in forma di enti non commerciali o da parte di condomini che aderiscono alle configurazioni di cui all'art. 42-bis del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162 non costituisce svolgimento di attività commerciale abituale. La detrazione** prevista dall'articolo 16-bis, comma 1, lettera h) del testo unico di cui al decreto del Presidente della Repubblica n. 917, **per gli impianti a fonte rinnovabile gestiti da soggetti che aderiscono alle configurazioni si applica fino alla soglia di 200 kW** e per un ammontare complessivo di spesa non superiore a **euro 96.000**".

TIPOLOGIE DI AUTOCONSUMO

Fatte queste premesse, occorre precisare che al momento esistono ben tre tipologie di autoconsumo (**Figura 2**):

- **Individuale (AC)** che riguarda natu-

turalmente **una singola unità immobiliare**, grazie a cui si può raggiungere l'indipendenza dal gas e dall'energia elettrica;

- **Collettivo (ACC)** che arriva **fino ai 20 kW** e in cui avviene la condivisione dell'energia generata da diversi utilizzatori (es. condomini);
- **Comunità energetica rinnovabile (CER)** che **supera i 20 kW**, dunque un insieme di utenti che collaborano con l'obiettivo di produrre e gestire l'energia attraverso uno o più impianti locali.

Queste sono le tre configurazioni in uso per quanto riguarda l'autoconsumo, e in particolare l'ACC e la CER che permettono di valorizzare, incentivare e sensibilizzare i singoli cittadini sempre di più al concetto di **transizione ecologica**, verso i miglioramenti della qualità ambientale, sociale ed economica. Infatti, si inizia a parlare di energia condivisa proprio per gli impianti che hanno una potenza inferiore a 200 kW, quindi generatori di elettricità, entrati in vigore dopo marzo 2020 con il Decreto

L'intestazione dei contatori

Attenzione: nel caso di accumulo all'interno di un condominio, l'impianto fotovoltaico ha i contatori intestati o al condominio o a una sola utenza. Nel caso in esame preso a esempio, parliamo di autoconsumo collettivo e comunità energetica, dove l'energia prodotta viene tutta immessa nella rete. **Il risparmio sussiste già nel momento in cui si aderisce all'autoconsumo collettivo e/o alla CER e di cedere l'energia.** L'esempio con accumulo non prevede la possibilità di cedere l'energia al GSE: l'innovazione della CER (che diventa produttore e consumatore allo stesso tempo, ovvero l'innovazione introdotta dalla prima citata RED II) è il poter utilizzare l'energia prodotta solo per le parti comuni (20%), e di conseguenza, l'energia derivante da fonti rinnovabili non può essere utilizzata per singoli condomini. È forte il cambiamento di paradigma: se in un paesino – ipotizziamo – installassimo 10 impianti fotovoltaici sugli edifici pubblici, **sarebbero i cittadini a utilizzare l'energia prodotta non pagando l'aliquota di trasporto (vera innovazione), e questo risparmio viene restituito dallo Stato sotto forma di incentivo.**

Mille Proroghe – che aveva anche introdotto i primi concetti di CER, pensando alla condivisione di una rete virtuale con la rete esistente. Mentre l'autoconsumo collettivo si può fare anche tra due utenti, basta stabilire uno statuto privato, e adottare questo metodo di scambio di energia, quando si parla di CER ci si riferisce proprio a **un ente giuridico** che deve essere costituito, non a scopo di lucro, in cui vi possono partecipare sia piccole che medie imprese, avente un proprio amministratore o un legale rappresentante che gestirà l'energia rimessa in rete, nonché i ricavi (**Figura 3**). La CER inverte il classico paradigma del "bene individuale": è con la produzione collettiva che si ottiene il beneficio individuale. **Ma è davvero la panacea di tutti i mali?** Come tutte

le cose occorre verificarne la fattibilità tecnica (chi progetta deve tener conto anche di vincoli paesaggistici e/o architettonici) e non da ultimo tutto ciò che concerne il ritorno da un punto di vista dell'investimento effettuato, e la modalità dello stesso investimento. Inoltre, anche se attualmente esistono delle piccole CER, tuttavia, non vi è una delibera vera e propria che regolamenti il tutto. Quindi, chi già sta costituendo una comunità rinnovabile è in *sub iudice* tramite autorizzazione con decreto da parte di un ente locatore (come ARERA, Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente).

FACCIAMO I CALCOLI

Ritornando, dunque, al discorso degli incentivi, come scritto in precedenza, vi sono due tipologie di

INTERVENTI TRAINANTI	INTERVENTI TRAINATI
INTERVENTI DI ISOLAMENTO TERMICO INVOLUCRO DELL'EDIFICIO • Serramenti e infissi • Schemature solari • Caldaie a biomassa	• Collettori solari • Caldaie a condensazione • Pompe di calore • Scaldacqua a POC • Generatori ibridi • Building automation • Microgeneratori • Sistemi di accumulo • Fotovoltaico • Colonnine di ricarica elettrica
SOSTITUZIONE IMPIANTO TERMICO CENTRALIZZATO • Serramenti e infissi • Schemature solari • Pompe di calore	• Scaldacqua a POC • Collettori solari • Building automation • Fotovoltaico • Sistemi di accumulo • Colonnine di ricarica elettrica
INTERVENTI PER RIDUZIONE RISCHIO SISMICO • Fotovoltaico • Sistemi di accumulo	

FIGURA 1. Interventi trainanti e trainati



FIGURA 2. Tre tipologie di autoconsumo

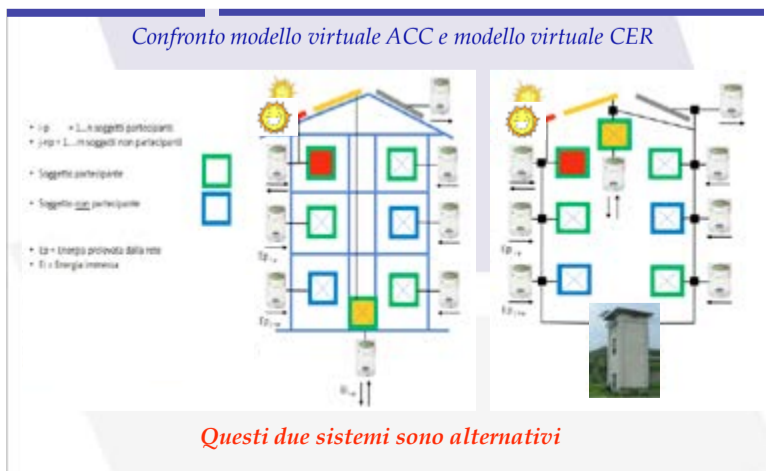
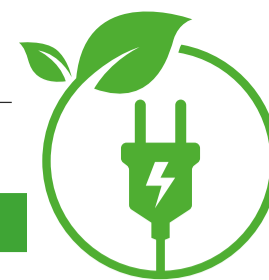


FIGURA 3. Confronto modello virtuale ACC e modello virtuale CER



- **Bilancio energetico energia prodotta:**
- Autoconsumo «fisico»: 20%
 - Energia condivisa: 60%
 - Quota energia ceduta in rete: 20%

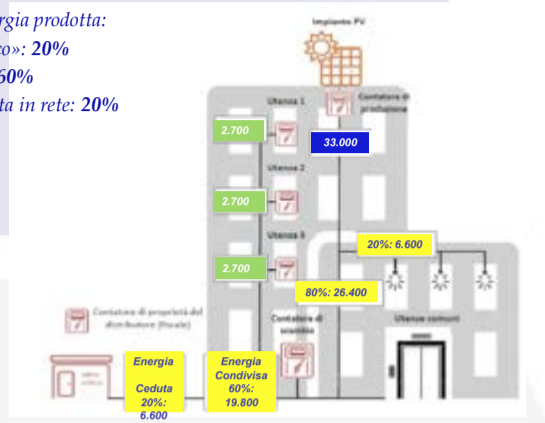


FIGURA 4. Esempio di bilancio energetico di energia prodotta grazie a installazione impianto fotovoltaico da 30 kWp

incentivi fiscali che permettono di realizzare il fotovoltaico, da parte fino a 20 kW di impianto con un massimale di 48.000 € che può essere portato in detrazione con il Superbonus, e poi la restante parte può essere portata in detrazione attraverso il Bonus Ristrutturazioni al 50%.

Secondo queste due divisioni, la Direttiva del MISE permette di dare degli incentivi in 10 anni e in 20 anni avere delle tariffe incentivata in: 100 € per megawatt di potenza per quanto riguarda il consumo collettivo; 110 € per megawatt di potenza per quanto riguarda le CER.

L'incentivo sulle tariffe del MISE **non è previsto per la parte di potenza che viene portata in detrazione con il 110;** mentre la direttiva di ARERA, che prevede una restituzione minore costi di sistema derivanti dalla condivisione prevede: 10 € a megawatt per l'autoconsumo collettivo; 8 € a megawatt per le comunità energetiche.

Ovviamente, anche per l'energia immessa in rete, sempre per il consumo collettivo, ci sarà poi la parte di incentivo poiché creando un sistema circolare interno, che non va a gravare su una rete energetica comune, o comunque quella che normalmente fornisce energia alle abitazioni, si avrà un costo di gestione minore (soprattutto nei casi di maggiore incremento di richiesta di energia, come l'utilizzo dei condizionatori nel periodo estivo).

L'ESEMPIO DI UN CONDOMINIO CON IMPIANTO DA 30 KWP

Prendiamo il caso di un condominio, in cui sono realizzati degli interventi trainanti, e che ha a disposizione un terrazzo da 180 mq in cui possiamo allacciare la realizzazione di un impianto fotovoltaico (trainato) da 30 kWp. Ipotizziamo che annualmente vengano prodotti 33.000 kWh di potenza, che serviranno sia una parte di utenze condominiali e sia una parte di utenze private. Ipotizzando degli appartamenti di 90 mq circa con un computer, due televisori, forniture di frigorifero, congelatore, lavastoviglie, apparecchiature elettroniche, ogni appartamento consumerà complessivamente 2700 kWh/anno. Ipotizziamo sempre che il 20% di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sia assorbita fisicamente per fornire tutte le utenze condominiali (**Figura 4**), e che la restante parte venga suddivisa in:

- potenza assorbita poi dalle singole unità immobiliari (20%);
- potenza che viene poi ricondivisa e rimessa in circolo (60%);
- una quota parte (20%), che viene poi ceduta dalla rete, e gestita attraverso il GSE (si veda **Box 1**).

COMPUTI METRICI, COSTO IMPIANTO E RITORNO DEI RICAVI

Una volta impostato, ipotizzando i vari consumi, si passa dalla progettazione alla realizzazione dei computi metrici, che ci permettono di stabilire la spesa con la quale realizzare l'impianto fotovoltaico, con l'investimento iniziale e stimare i tempi di ritorno (per il progetto sono stati utilizzati i *Prezzari Impianti Tecnologici 2022 della DEI*, in cui sono presenti tutte le voci che permettono di realizzare un impianto partendo dai moduli fotovoltaici, inverter per trasformare l'energia da continua a energia alternata, e vari cavi che collegano e realizzano tutto l'impianto e l'al-

- lacciato alle utenze, ndr.). **La stima è di circa 76.000 euro per l'impianto da 30 kW.** Considerando, come ribadito, che fino a 20 kW per un massimo di 48.000 € è possibile portare in detrazione la realizzazione dell'impianto attraverso il Superbonus. Restano 28.000 € che possono accedere alle detrazioni del Bonus Ristrutturazione al 50%; perciò la quota base che dovrà essere investita da parte del condominio saranno i **14.000 €**. Aggiungiamo anche un costo per la manutenzione tecnica dell'impianto (1.200 € annui). Su questa spesa bisogna poi fare un calcolo sui ricavi derivanti l'energia condivisa e rimessa in rete attraverso il Decreto del MISE e la Direttiva ARERA, spiega-

FIGURA 5. I ricavi

ta nella **Figura 5**, per un ricavo annuo di 2.838 €. Concludendo, dai 14.000 € iniziali, aggiungendo ogni anno la quota di manutenzione di 1.200 €, e con un però con un guadagno annuo complessivo di 282.838 €, **il tempo di ritorno dell'investimento è di 9 anni.** Un risultato buono, ma non ancora sufficiente. Perché? I prezzi di mercato sono aumentati e sono elevati; partendo da un costo di realizzazione inferiore il range di ritorno dell'investimento sarebbe inferiore. Non solo, la quota di energia che viene pagata attualmente è anch'essa elevata: se le condizioni di mercato dovessero cambiare, ovviamente i tempi di investimento sarebbero ridotti.

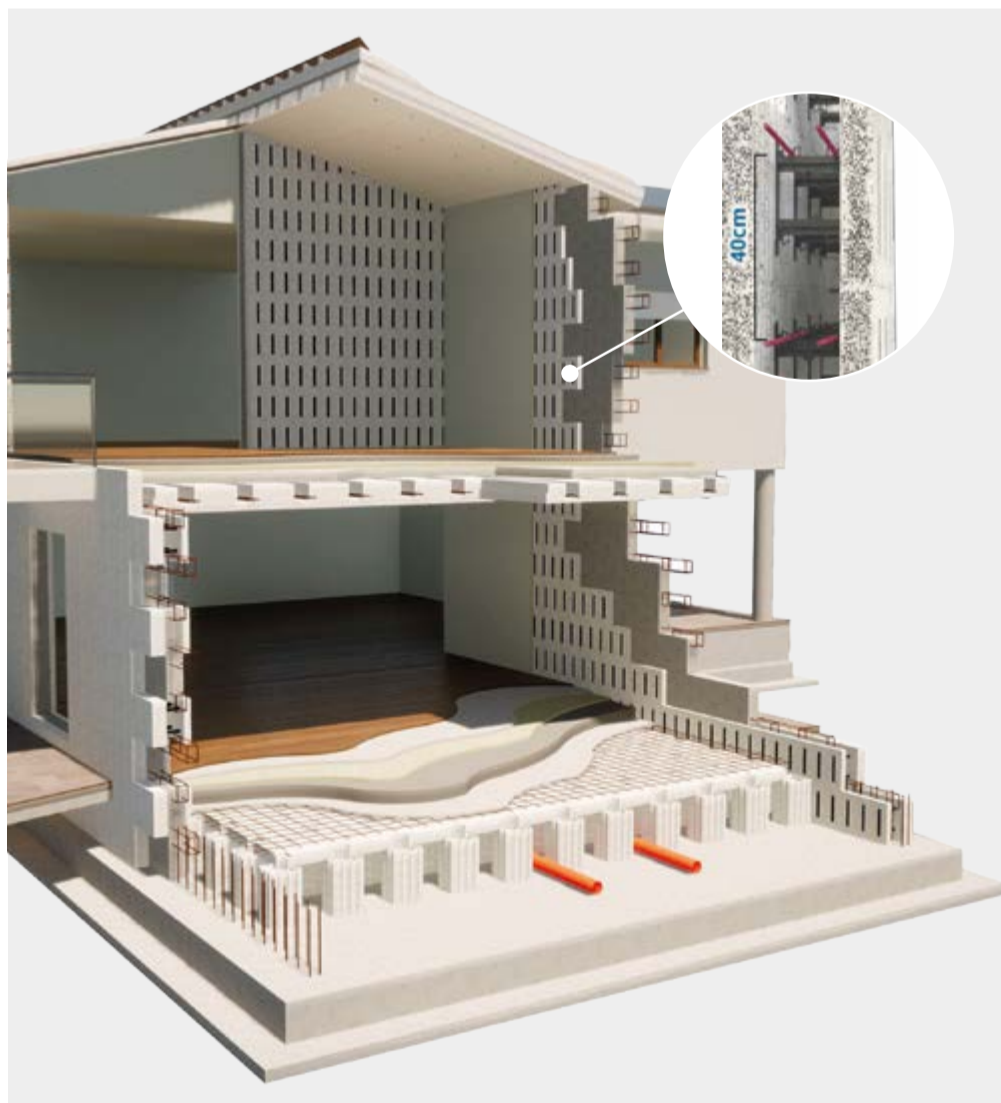
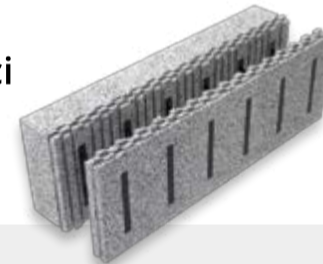
ta nella **Figura 5**, per un ricavo annuo di 2.838 €. Concludendo, dai 14.000 € iniziali, aggiungendo ogni anno la quota di manutenzione di 1.200 €, e con un però con un guadagno annuo complessivo di 282.838 €, **il tempo di ritorno dell'investimento è di 9 anni.** Un risultato buono, ma non ancora sufficiente. Perché? I prezzi di mercato sono aumentati e sono elevati; partendo da un costo di realizzazione inferiore il range di ritorno dell'investimento sarebbe inferiore. Non solo, la quota di energia che viene pagata attualmente è anch'essa elevata: se le condizioni di mercato dovessero cambiare, ovviamente i tempi di investimento sarebbero ridotti.

CONCLUSIONI

Possiamo dire che nel caso presentato ci sono due limiti. Il primo è che una parte di quegli impianti è legata al Superbonus (e sappiamo che il Superbonus allo stato attuale tenderà forse a scomparire); non solo, cambieranno le aliquote, tanto che si parla di aliquota unica dal 2024. E poi, il secondo, ovvero lo studio di fattibilità: cessione del credito o non cessione del credito? Avvalendosi del 110% gli oneri di ammortamento sono diversi, poiché quinquennali e più bassi (dal momento che lo Stato già eroga un 10%), se sono decennali si parla di un 28-30%. Basandoci poi sulle bollette odierne (duplicate, se non triplicate), bisogna tener sempre in mente che l'impianto fotovoltaico ha una durata di circa 20 anni (con un *revamping* anche di 30 anni): è chiaro che occorre ponderare la scelta guardando al picco dei prezzi di oggi dell'energia e a quello che sarà poi fra tre anni. Il caso in esame del condominio con impianto fotovoltaico a 30 kW è legato sempre a due aspetti, quello del Superbonus e quello della fattibilità della CER e di autoconsumo collettivo (si stima che i condomini ad autoconsumo collettivo nei prossimi 5 anni saranno quasi 100.000).

CLIMA BLOCK

Il cassero isolante in EPS Twinpor™ per edifici non dissipativi ad elevato isolamento termico



Scegli Climablock® e scopri i suoi numerosi vantaggi

✓ ARMATURA CON PASSO 40

Possibilità di armare con il **passo dei ferri orizzontali consentito dalla norma fino a 40cm**, con conseguente risparmio di armatura, tempo di posa e una notevole ottimizzazione dei costi.

✓ STRUTTURE NON DISSIPATIVE

Per realizzare **strutture non dissipative** e con **comportamento scatolare**, che permettono di avere una resistenza tale da rimanere in campo elastico in presenza di un evento sismico, evitando nel contempo di dover realizzare la posa delle armature secondo le prescrizioni del capitolo 7 definito dalle NTC 2018.

✓ SISTEMA VERSATILE

Consente di realizzare un **sistema strutturale idoneo a qualsiasi tipo di solaio**, oltre a quello della medesima tecnologia, il termopannello Kaldo®.



RIDUZIONE DEI COSTI



SOSTENIBILITÀ



VELOCITÀ DI ESECUZIONE



FACILITÀ DI POSA

PONTAROLO ENGINEERING

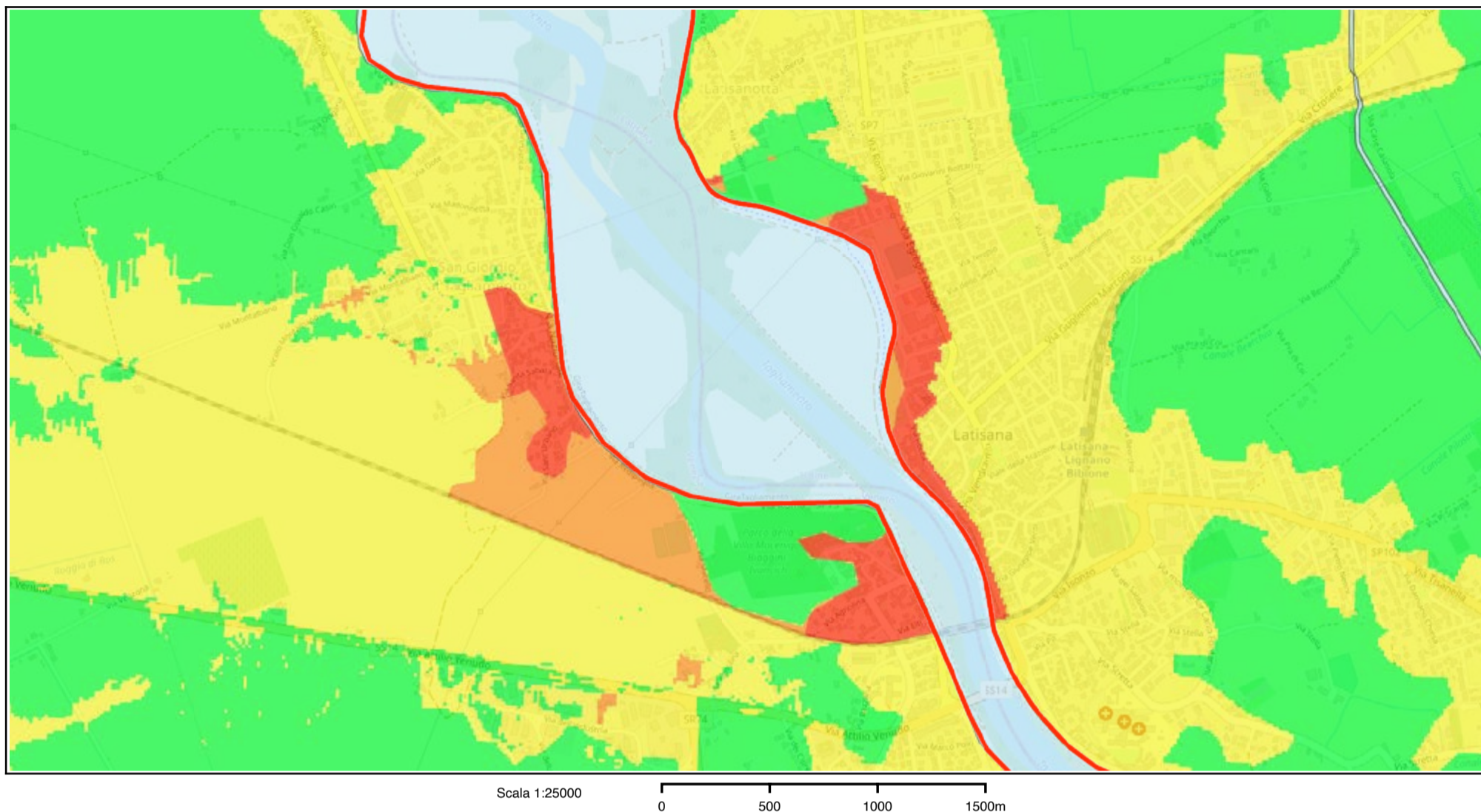
Pontarolo Engineering S.p.A.

San Vito al Tagliamento (PN)

T. +39 0434 857010 / E-mail: info@pontarolo.com

www.pontarolo.com

AMBIENTE / GIORNATA DI STUDIO



La presente stampa è stata effettuata in data 22-10-2022. I dati rappresentati sono stati estratti dal database del Sistema Integrato per la Gestione e il Monitoraggio dei procedimenti e dei Dati Ambientali. Tutte le informazioni, i relativi metadati e le condizioni di utilizzo sono reperibili all'indirizzo <https://sigma.distrettoalpiorientali.it>

Figura 1. Un esempio delle mappe del rischio di alluvioni relativa al centro storico di Latisana (UD), attraversata dal fiume Tagliamento, contenuta nel secondo ciclo del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (2022-2027) recentemente approvato dall'Autorità di Bacino distrettuale delle Alpi Orientali. In colore celeste l'area fluviale e, con diversi colori, le aree soggette ai diversi livelli di rischio: verde (moderato: R1), giallo (medio: R2), arancio (elevato: R3), rosso (molto elevato: R4).

Efficacia e problematiche dei nuovi piani di gestione delle acque e del rischio di alluvioni

Presentazione del Convegno, i suoi scopi, gli argomenti trattati

DI ANTONIO RUSCONI*

L La Sezione Veneta dell'Associazione Idrotecnica Italiana [1], in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Padova, l'Ordine e il Collegio degli Ingegneri di Padova e il Collegio degli Ingegneri di Venezia, ha organizzato una **giornata di studio su "Efficacia e problematiche dei nuovi piani di gestione delle acque e del rischio di alluvioni"**, che vedrà la partecipazione di politici, amministratori e tecnici che operano prevalentemente nell'ambito della Regione Veneto, si terrà a Padova, nella sede dell'Università (palazzo del "Bò")

la mattina di mercoledì **14 dicembre prossimo**.

Lo spunto per l'iniziativa è stato dato dalla Conferenza Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali che circa un anno fa, era il 20 dicembre 2021, ha adottato il

terzo ciclo del Piano di Gestione delle Acque 2021-2027 (PGAIII°). Il giorno successivo la Conferenza ha adottato il secondo ciclo del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2021-2027 (PGRAlI°) relativo allo stesso Distretto Idrografico. Analoghi provvedimenti

hanno riguardato, in quei giorni, anche i Piani di Gestione redatti dalle Autorità di Bacino degli altri Distretti Idrografici [2].

I due piani di gestione, entrambi stralcio del piano di bacino previsto dal Testo Unico per l'Ambiente (D. Lgs. n.152/2006),

costituiscono oggi i principali strumenti di governo delle acque del nostro Paese, coerentemente con quanto fissato dalla Commissione Europea rispettivamente con la Direttiva Acque n. 2000/60 e con la Direttiva Alluvioni n. 2007/60. La ciclicità sessennale dei due piani garantisce il loro sistematico aggiornamento conseguente ai cambiamenti climatici, alle trasformazioni territoriali (naturali e antropiche), nonché agli effetti dell'attuazione delle misure contenute nei cicli precedenti dei piani stessi.

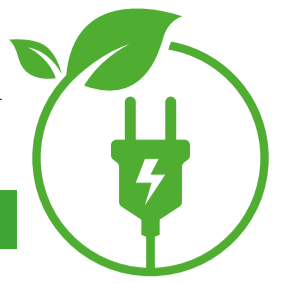
La natura dinamica che caratterizza questi particolari piani-stralcio di bacino vede una serie di procedure tecniche e amministrative riguardanti, nel corso di ogni revisione sessen-

Come partecipare

La partecipazione alla giornata di studio è **gratuita** e avverrà in presenza fino a esaurimento dei posti disponibili. L'iscrizione avverrà registrandosi sul sito dell'Ordine degli Ingegneri di Padova e darà diritto al riconoscimento di 3 crediti formativi agli ingegneri presenti in sala indipendentemente dall'Ordine di appartenenza. La scheda di adesione dovrà pervenire alla Segreteria organizzativa **entro il giorno 5 dicembre 2022**. Per l'iscrizione è necessario profilarsi sulla piattaforma fip.kademy della Fondazione Ingegneri Padova al seguente link:

<https://fip.ing4.it/ISFormazione-FIP/efficacia-e-problematiche-dei-nuovi-piani-di-gestione-delle-acque-edel-rischio-alluvioni-corso-3163.xhtml>

Gli ingegneri che parteciperanno al Convegno e che intendono ottenere un riconoscimento dei tre crediti formativi professionali previsti CFP devono compilare tutti i campi del link.



nale, sia le verifiche sullo stato di attuazione dell'edizione in corso, sia l'avvio delle iniziative per il loro successivo aggiornamento alle scadenze fissate. Inoltre questo processo continuo è strettamente collegato ad altri importanti percorsi costituiti soprattutto dalla partecipazione pubblica e dalla valutazione ambientale strategica. L'efficacia dei Piani di gestione dipende quindi non solo dai loro contenuti (misure, norme, etc.), ma anche dalla buona qualità dei percorsi "paralleli" (informazione, consultazione, impatti ambientali, etc.).

Con le pubblicazioni in Gazzetta Ufficiale degli avvisi delle adozioni dei due Piani, sono state poste in salvaguardia le rispettive Norme Tecniche, attualmente in vigore quindi da oltre un anno.

Con riferimento al Distretto delle Alpi Orientali, le Norme Tecniche di Attuazione del PGAIIO° contengono in particolare le disposizioni relative alla valutazione ambientale *ex ante* delle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano stesso e i criteri per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento dei previsti obiettivi ambientali. Le norme del PGRAIO°, con le relative cartografie, riguardano le azioni ammissibili e l'uso del territorio nelle aree perimetrate a pericolosità idraulica (alluvioni di pianura, torrentizie e costiere e colate detritiche), secondo differenti classi (elevata, media e moderata), e con i relativi elementi a rischio di alluvioni. In assenza di mappatura comunque le norme indicano le verifiche spettanti alle amministrazioni competenti alla redazione degli strumenti urbanistici, tra cui un'importante "verifica di compatibilità idraulica".

Nonostante le molteplici iniziative di informazione e consultazione avviate nei mesi trascorsi con la formazione dei piani, i vincoli introdotti dalle nuove norme hanno provocato importanti reazioni contrastanti da parte del pubblico: ad esempio, alcuni amministratori locali hanno mostrato stupore nei confronti dei vincoli, giudicati eccessivi, posti nelle aree mappate a pericolosità e rischio di alluvioni, mentre diversi utenti di concessioni idriche hanno evidenziato le gravi conseguenze per le severe riduzioni dei prelievi a favore dei rilasci d'acqua in alveo, con danno della produzione di energia e dell'irrigazione. Inoltre, con riguardo al PGRAIO°, alcune forti opposizioni si sono manifestate per la scelta di alcune misure di protezione (casse di espansione, traverse, etc.), giudicate eccessivamente impattanti e sovradimensionate.

LE SESSIONI

Nel corso della annunciata giornata di studio del 14 dicembre, con la **prima sessione "Gli strumenti di pianificazione, le prossime sfide da affrontare nel**



Nord-Est dell'Italia tra scenari di cambiamenti climatici, economia sostenibile e sviluppo del territorio" sono presentati i temi principali del Convegno e in particolare sono presentate le proiezioni future delle attività dell'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali per tener conto delle sfide che ci attendono con il cambiamento climatico e altre tematiche e problematiche strettamente collegate alla gestione delle risorse idriche anche alla luce della siccità verificatasi nel corso di questo 2022 e all'immediato fabbisogno di energia.

La **seconda sessione riguarda il secondo ciclo del Piano di Gestione del rischio di Alluvioni (PGRAIO°)**, con un inquadramento generale sul primo anno di vita del piano e alcuni approfondimenti riguardanti le prossime attività da intraprendere nell'arco dei prossimi anni di validità del Piano. Oltre alle tematiche riguardanti il dibattito sull'applicazione delle Norme di Attuazione del Piano, saranno affrontati alcuni aspetti riguardanti l'attuazione, da parte della Regione Veneto, di alcune importanti misure strutturali di protezione previste dal Piano, come le casse di espansione sul Piave e il canale scolmatore "idrovia Padova-Venezia", opere di fondamentale importanza per la mitigazione del rischio di alluvioni della pianura veneta.

La **terza sessione** esamina l'**evoluzione del Piano di Gestione delle Acque (PGAIIO°) del Distretto delle Alpi Orientali**, analizza il tema del deflusso ecologico tra sperimentazione e possibile applicazione, nonché il nuovo dialogo che si sta rapidamente sviluppando tra ecologia ed idrologia molto importante per il raggiungimento degli obiettivi indicati dalla Direttiva Quadro Acque 2000/60. Infine sarà presentata una particolare carrellata sulle nuove indicazioni date dal Piano per lo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici costituenti la laguna di Venezia, il suo bacino scostante e il mare antistante.

STIMOLARE VALUTAZIONI

Alla luce dei recenti eventi climatici, con la straordinaria siccità di questo 2022 e con la disastrosa

alluvione delle Marche del settembre scorso, l'incontro di Padova sarà quindi l'occasione per un importante test sugli aggiornamenti dei Piani di gestione a un anno dalla loro adozione. Sarà anche l'occasione per stimolare valutazioni più generali sulla concreta efficacia dei piani di bacino dopo oltre un trentennio dalla loro introduzione nel nostro Paese (con la Legge 183 del 1989) e successivamente all'emanazione delle Direttive comunitarie sulle

Acque e sulle Alluvioni.

In effetti, ancora una volta, a fronte delle recenti drammatiche emergenze meteo-climatiche, sono state evocate nuove strategie, riforme legislative, regie unitarie, pianificazioni speciali, a conferma di una diffusa scarsa conoscenza sia della grande potenzialità degli strumenti tecnico-normativi comunitari finalizzati alla tutela delle risorse idriche e alla difesa dalle alluvioni, sia dei contenuti e della valenza dei

piani di bacino e di gestione approvati.

In conclusione, l'efficacia dei piani di gestione dipende dalla loro complessa attuazione, senza la quale il piano rimane solamente un vano strumento di studio. La "conquista" dei piani di gestione da parte del pubblico e dei portatori di interesse durante il percorso partecipativo del loro periodico aggiornamento costituisce in effetti il principale investimento per la loro attuazione dopo l'approvazione e quindi per la loro concreta efficacia.

***INGEGNERE, GIÀ SEGRETARIO DELL'AUTORITÀ DI BACINO DELL'ALTO ADRIATICO E DIRETTORE DEL SERVIZIO IDROGRAFICO E MAREOGRAFICO NAZIONALE**

NOTE

[1] L'Associazione Idrotecnica Italiana (AII), pubblica la rivista bimensile "L'Acqua".

[2] I 7 Distretti idrografici del nostro Paese sono: Alpi Orientali, Fiume Po, Appennino Settentrionale, Appennino Centrale, Appennino Meridionale, Sardegna, Sicilia.



concrete
structural engineering software

Sismicad

Tante funzionalità un unico software

Scopri tutte le offerte su www.concrete.it

NETWORK GIOVANI



Un sistema in grado di invertire la rotta

Esempi di economia circolare nel settore energetico

DI ANTONIO GALLORO*
E DANIELA SURIANO**

“The world has a finite volume of natural resources and a limited ability to produce new resources”. (Dal report *“The use of natural resources in the economy: A Global Manual on Economy Wide Material Flow Accounting”*, redatto dal United Nations Environment Programme).

Il nostro pianeta non è in possesso di nulla che sia “illimitato” e tantomeno lo è la sua capacità di produrre nuove risorse. Il considerevole aumento della richiesta di materie prime ed energia e l’incremento dei consumi prospettano una situazione drammatica nel prossimo futuro, tanto da aver bisogno annualmente, secondo la NASA, di almeno 3 pianeti abitabili per far fronte all’attuale richiesta di risorse (fonte: Dennis Bushnell, Chief Scientist del NASA Research Centre di Langley 2018). Il tema della sostenibilità non può più essere considerato come un “aspetto secondario” dei processi industriali e di sviluppo della nostra società. Se un tempo la tutela dell’ambiente poteva non essere compresa tra gli obiettivi delle manovre economiche e dello sviluppo tecnologico, oggi deve essere il punto di partenza e deve rappresentare un vincolo che, quando non rispettato, pone il veto su qualsivoglia operazione posta in essere all’interno del sistema economico e sociale.

UN NUOVO MODELLO

È evidente come si necessiti di un sistema in grado di invertire la rotta. Il nuovo modello economico da adottare dovrebbe avere come obiettivo quello di ridefinire

il concetto di “crescita”, concentrandosi sui benefici che può apportare contemporaneamente alla società, all’ambiente e all’economia.

Secondo il “Rapporto nazionale sull’Economia Circolare” realizzato dal Circular Economy Network (CEN), la carenza e il prezzo sempre più in aumento delle materie prime (fenomeni inaspriti prima dalla pandemia, adesso ancora di più dalla situazione geopolitica internazionale conseguente alla guerra in Ucraina) possono essere contra-

stati solo grazie a un implemento su larga scala di un modello economico, detto “Circolare” (Immagine 1).

Con “Economia Circolare” si intende quel modus operandi attraverso cui tutto ciò che viene estratto o ricavato dall’ambiente e utilizzato al fine di crearne un prodotto, un servizio o energia utile alla loro stessa realizzazione, possa continuare a far parte del ciclo economico anche dopo il soddisfacimento del bisogno per il quale è stato concepito. Secondo le stime relative al

fabbisogno di materie prime industriali fino al 2030, **alla fine del prossimo decennio il gap fra domanda e offerta di commodity si aggirerà a circa 8 miliardi di tonnellate**, per poi aumentare gradualmente di anno in anno. Appare, quindi, evidente la necessità di adottare efficienti sistemi di gestione (*waste management*) e riutilizzo degli scarti. Analizzando la proposta da un punto di vista strettamente pragmatico e non solo morale, oltre al miglioramento delle condizioni climatiche, l’introduzione di un

modello circolare costituirebbe un notevole vantaggio economico. Oltre alla diminuzione dei materiali di scarto, si avrebbe la possibilità di crescita economica (si stima un aumento del PIL dello 0,5%) e un aumento dei posti di lavoro (nell’UE, grazie all’economia circolare, si potrebbero creare 700.000 nuovi posti di lavoro entro il 2030). Seppur non passi per vie facilmente percorribili in termini economici, la transizione energetica di cui abbiamo bisogno può avvenire attraverso svariati percorsi, ognuno votato, nonostante le differenze, al medesimo scopo. La transizione energetica ottimale deve essere efficace, immediata e presentare un approccio incisivo. Ciò sarà globalmente possibile solo adottando varie soluzioni, che prevedono velocità diverse, a seconda degli specifici contesti.

BIORAFFINERIE

Tra le numerose fonti di energia rinnovabile, la biomassa risulta essere la forma più sofisticata di accumulo di energia solare. Attraverso il processo di fotosintesi clorofilliana le piante sono capaci di convertire l’energia solare in chimica, stoccandola poi all’interno di molecole ad elevato contenuto energetico. La biomassa rappresenta una fonte d’energia versatile, rinnovabile e, soprattutto, programmabile. Nell’ultimo decennio, **la biomassa si è rivelata inoltre, dopo il solare fotovoltaico e l’eolico, la fonte renewable con il maggiore sviluppo, e la produzione di energia a essa correlata ha regi-**

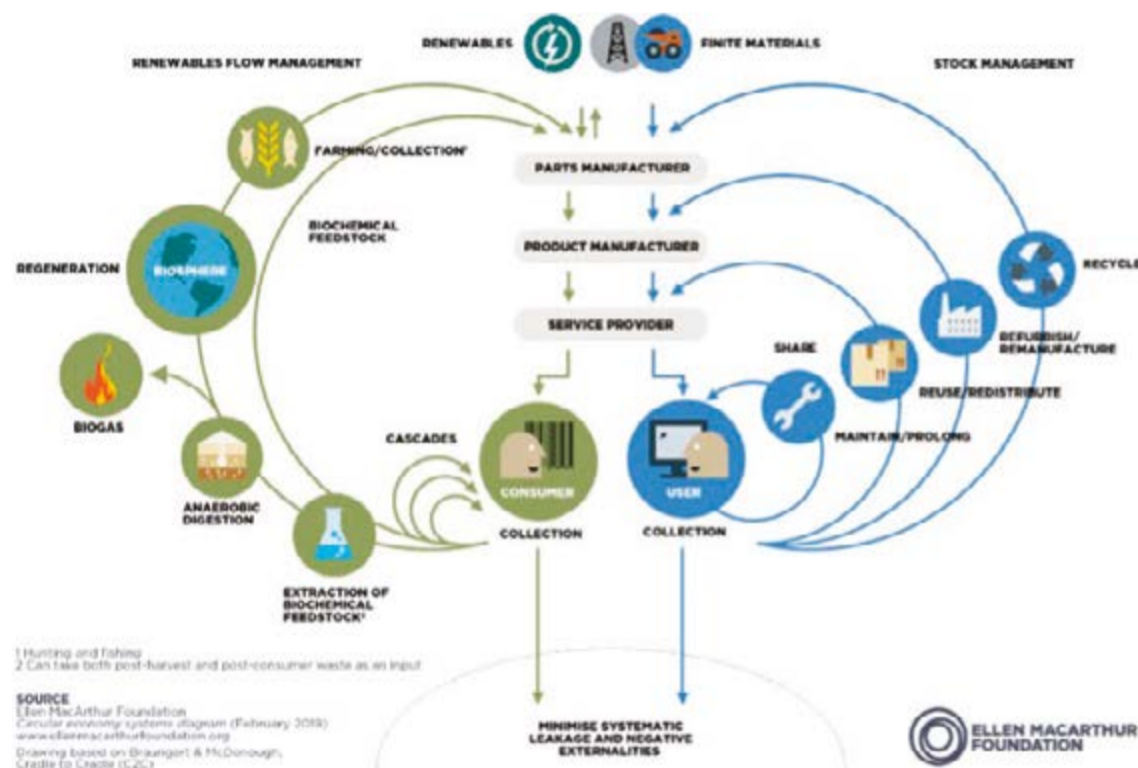


Immagine 1. Il Butterfly Diagram della Ellen MacArthur descrive in maniera semplice il flusso di materie secondo i due principali modelli. La parte centrale del diagramma rappresenta l’Economia Lineare, a destra e sinistra del diagramma sono invece descritti i flussi (“feedback loops”) tipici dell’Economia Circolare. (Fonte: Ellen MacArthur Foundation, Circular economy systems diagram, February 2019, www.ellenmacarthurfoundation.org)

strato una costante crescita.

La società in cui viviamo è strettamente dipendente dal petrolio, il quale viene utilizzato per la produzione di beni o di derivati utili alla produzione degli stessi, ma anche e soprattutto per i carburanti. I consumi petroliferi nel tempo (prevalentemente benzina e distillati medi) sono in costante aumento. Stando alle stime, **nel 2050 la popolazione globale raggiungerà quota 9,7 miliardi ed è presumibile che nel prossimo futuro vi sarà un netto aumento della domanda di carburanti**, esacerbato da uno spostamento verso standard di vita più elevati anche nei Paesi attualmente in via di sviluppo.

Secondo l'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), attualmente la concentrazione di CO₂ in atmosfera risulta pari a circa 390 ppm, con un ritmo di crescita considerevole. Tra le molteplici cause che si possono indagare, l'uso di combustibili fossili per la produzione di energia risulta essere il principale responsabile delle massive emissioni di CO₂, rappresentando anche il 77% delle emissioni totali di GHG (*Green House Gases*).

La biomassa potrebbe essere destinata a diventare un'alternativa credibile dal punto di vista economico e, soprattutto, ecologico. Secondo l'IEA (*International Energy Agency*), la bioraffinazione è "la trasformazione sostenibile della biomassa in uno spettro di prodotti ed energia commerciabili". Il processo di funzionamento della bioraffineria garantisce una drastica riduzione – superiore al 70% rispetto al ciclo produttivo tradizionale – delle emissioni di sostanze inquinanti.

Nella bioraffineria le biomasse vengono trasformate in energia, biocombustibili e prodotti di chimica di base, di chimica fine, biopolimeri e bioplastiche, attraverso tecnologie e processi che producono minimi scarti e hanno contenute ricadute sull'ambiente. L'approccio presenta delle similitudini con la raffinazione tradizionale del petrolio in carburanti e oli, la sola sostanziale differenza è rappresentata dalla materia di partenza: la biomassa.

Le biomasse, esattamente come il petrolio, hanno una composizione articolata, che necessita di un'ideale scissione in più gruppi di sostanze, il cui successivo trattamento porterà a una varietà completa di prodotti. Il materiale organico iniziale (come residui agricoli e forestali, cibo e altri rifiuti solidi) può essere frazionato in molteplici composti attraverso una cascata di fasi reattive. Attualmente, si contano circa **298 impianti di bioraffinerie in tutta Europa** che si dedicano alla produzione di biocarburanti, bio-oli o intermedi della chimica verde.

IDROGENO VERDE

Ad oggi sono numerosi i motivi

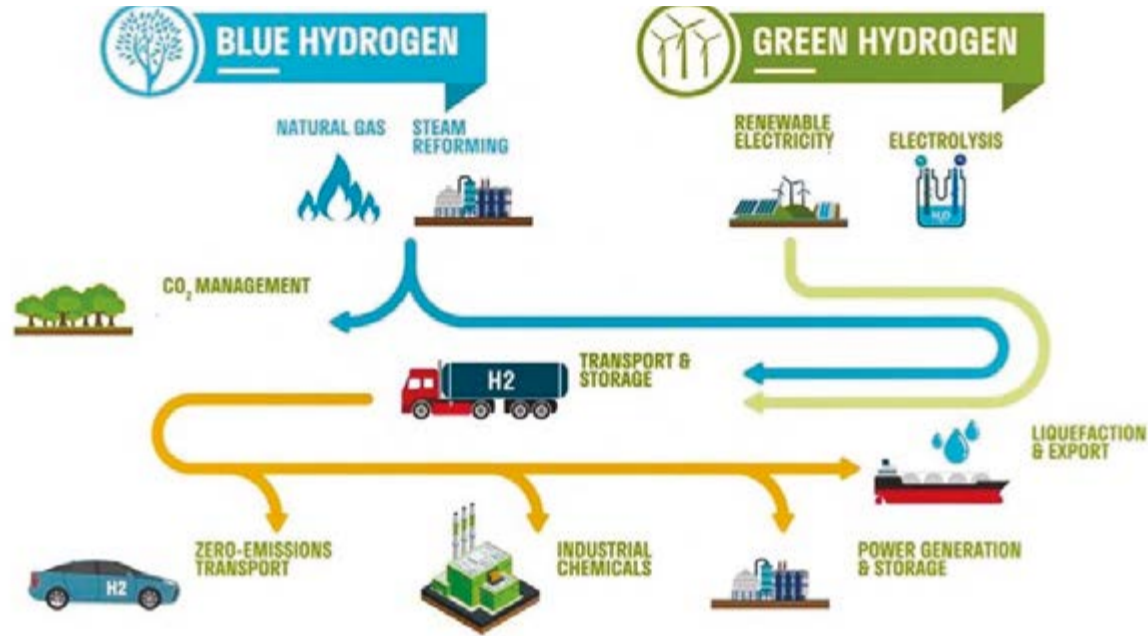


Immagine 2. In questa immagine vengono messi a confronto i processi che caratterizzano la produzione di idrogeno blu e verde. (Fonte: <https://energytracker.asia/hydrogen-oil-green-vs-blue-whats-the-difference/>)

per i quali l'idrogeno è considerato uno dei vettori energetici chiave per la futura transizione energetica:

- è l'elemento più abbondante di tutto l'Universo e costituisce il 75% della materia normale in massa;
- un solo chilogrammo di H₂ è in grado di sviluppare 142 MJ di energia; un valore notevole se paragonato ai 56 MJ del gas naturale, ai 45-46 MJ di benzina, diesel o kerosene, ai 30-32 MJ del carbone e ai 16 MJ della legna;
- la sua combustione non

produce emissioni di CO₂ o altri inquinanti.

Paradossalmente, il fatto che un elemento sia ampiamente presente sulla Terra non implica che esso sia facilmente reperibile nella forma richiesta. Diverse tecnologie di estrazione danno nome a diverse tipologie di idrogeno. L'espressione "Idrogeno Verde" fa riferimento alla produzione di idrogeno molecolare attraverso un processo alimentato da energie provenienti da fonti rinnovabili. In questo caso, l'acqua (H₂O) viene scissa in idrogeno biatomico (H₂) e ossigeno

attraverso elettrolisi. Gli scienziati ritengono che questa tecnologia possa soddisfare il 24% del fabbisogno energetico mondiale e contribuire in modo significativo all'azzeramento entro il 2050 delle emissioni nette. Tuttavia, il principale ostacolo al raggiungimento di questi obiettivi è il **costo**, nonostante quelli effettivi del processo di elettrolisi siano comunque diminuiti del 50% negli ultimi cinque anni. La caratteristica principale di questo processo è di essere a impatto ambientale zero.

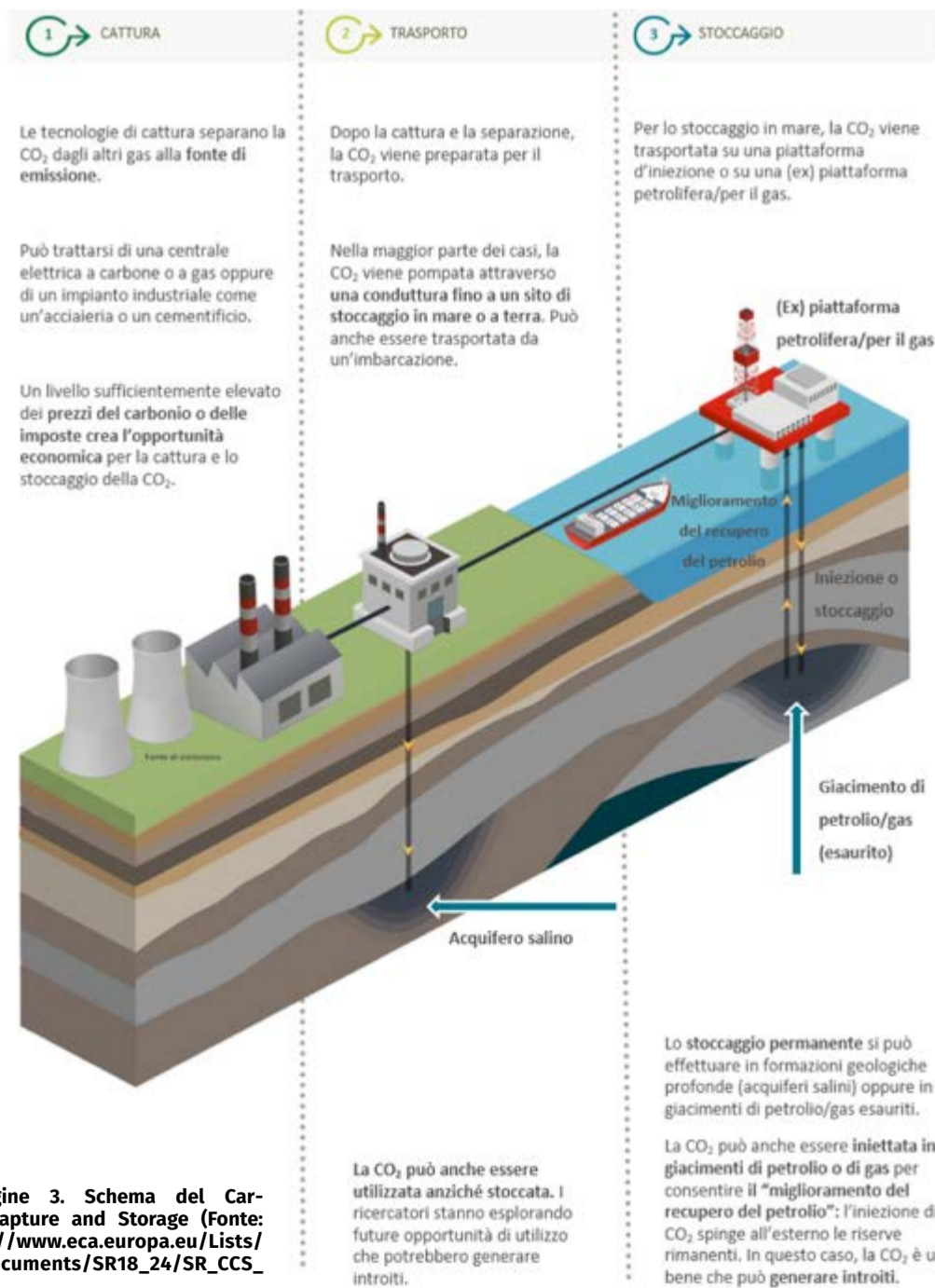


Immagine 3. Schema del Carbon Capture and Storage (Fonte: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_24/SR_CCS_IT.pdf)

Fonte: Corte dei conti europea.

IDROGENO BLU

Sebbene l'idrogeno verde rappresenti una più che valida soluzione sul lungo termine, gli analisti suggeriscono che sul breve periodo (fino al 2045 circa) esso potrebbe non essere economicamente vantaggioso tanto quanto l'idrogeno blu.

Per l'idrogeno blu si intende la produzione di idrogeno tramite combustibili fossili, come il gas naturale. In questo caso l'impianto di produzione è accoppiato con un sistema di cattura e di stoccaggio permanente della CO₂ prodotta nel processo. In questo modo si può generare idrogeno, senza emissioni dannose per il clima. L'idrogeno blu potrebbe rappresentare l'elemento chiave per la transizione verso la produzione di energia a basse emissioni di carbonio (**Immagine 2**).

CCS

Si tratta indubbiamente della tecnologia con il maggior potenziale per una massiva riduzione a breve termine (10-20 anni) delle emissioni di CO₂.

L'acronimo CCS (*Carbon Capture and Storage*) indica l'insieme di tutte le tecniche che permettono:

- un confinamento geologico dell'anidride carbonica (CO₂) derivante dai grandi impianti a combustione;
- la fluidificazione della CO₂, per consentire il trasporto verso un deposito;
- o stoccaggio della CO₂, cioè la sua conservazione, assicurandosi che non si verifichino dispersioni in atmosfera.

L'Agenzia Internazionale per l'Energia afferma che è necessario, entro il 2025, ridurre di almeno dieci volte le attuali emissioni di anidride carbonica, al fine di poter raggiungere gli obiettivi stabiliti per la protezione globale di ambiente e salute. Il Global CCS Institute stima che, entro il 2040, in tutto il mondo dovrebbero essere operative 2.500 strutture CCS, ciascuna con una capacità di processare circa 1,5 milioni tonnellate di CO₂ all'anno.

Al momento, il CCS rappresenta l'unica tecnologia disponibile per poter massivamente ridurre le emissioni dei grandi impianti industriali.

L'invito è quello di sfruttare tutti gli elementi possibili per prendere piena coscienza dei difetti dell'attuale sistema e delle possibilità di rinnovarlo e riorganizzarlo al meglio. Il fine è quello di promuovere un sistema più vivibile e, al tempo stesso, economicamente e socialmente sostenibile. Sviluppo tecnologico e tutela dell'ambiente non possono e non devono essere considerati come concetti diametralmente opposti, ma bisogna riconoscerne la sostanziale complementarità.

*COMPONENTE DEL NETWORK GIOVANI INGEGNERI – ORDINE INGEGNERI VIBO VALENTIA

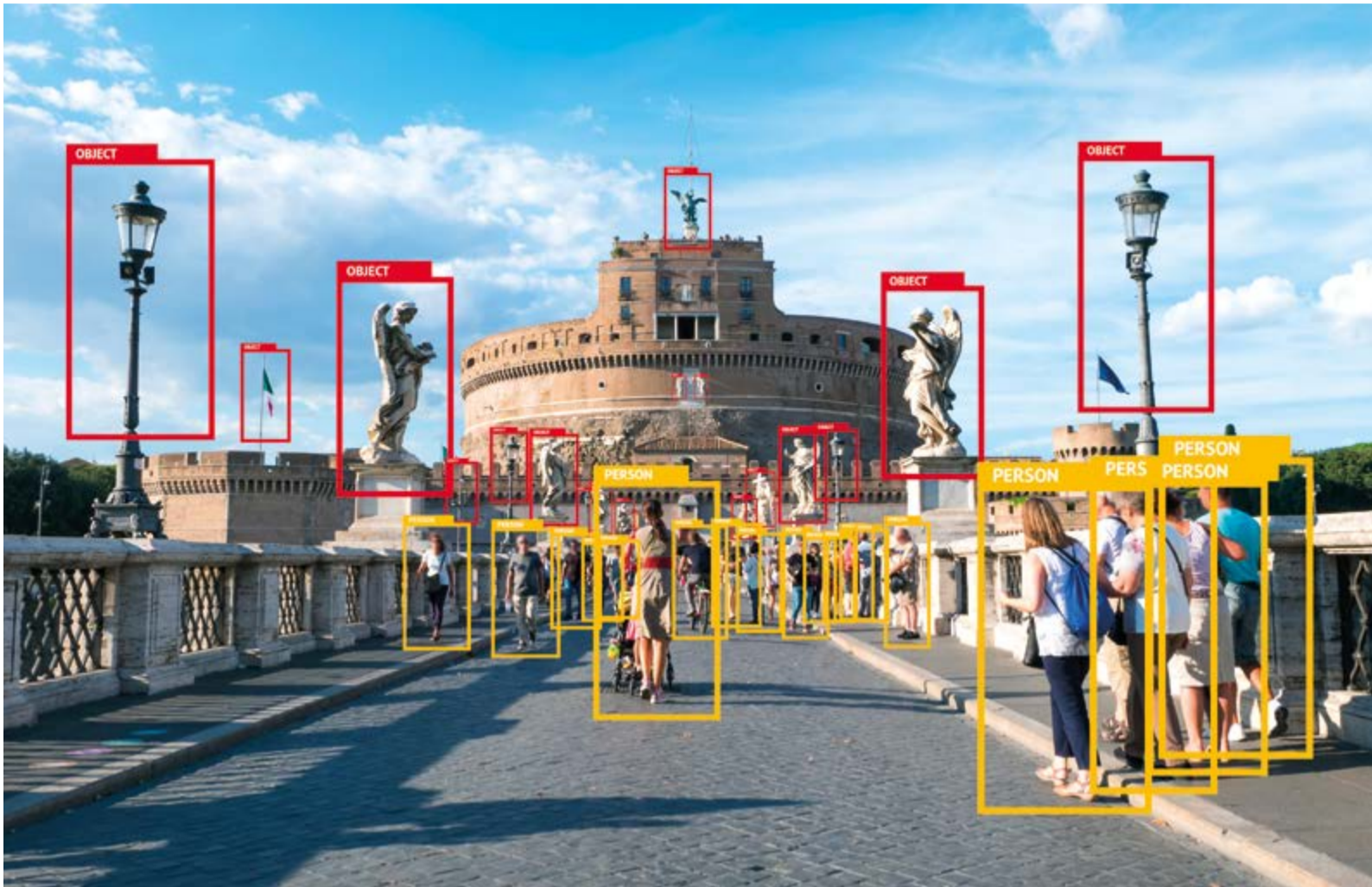
**DOTT.SSA IN INGEGNERIA MECCANICA – UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA



OPEN INNOVATION

Alla scoperta del Machine Learning

Storia e classificazione



lizzano le identificazioni di anomalie, la gestione del rischio, l'analisi di immagini "false" e tanto altro. Infine, con l'apprendimento **rinforzato**, che rappresenta probabilmente l'approccio più complesso, si prevede che la macchina sia dotata di sistemi e strumenti in grado di migliorare il proprio apprendimento, ma soprattutto di riuscire a comprendere le caratteristiche dell'ambiente circostante; infatti, il sistema deve interagire con un ambiente esterno dinamico, dal quale raccogliere i dati per raggiungere un obiettivo prefissato, al raggiungimento del quale riceve una "ricompensa" imparando dagli errori (identificati anche come "punizioni"). In questo caso, al sistema vengono forniti una serie di elementi a supporto, come possono essere sensori, telecamere, GPS e altro, che permettono di rilevare quanto avviene nell'ambiente circostante in modo dinamico per poter effettuare scelte e prendere decisioni sempre cercando il migliore adattamento all'ambiente circostante. Tutto ciò implica che si costruisce un modello con un

DI VINCENZO GERMANO*

Abbiamo visto negli approfondimenti precedenti (si veda *Il Giornale dell'Ingegnere* n.7/2022 e n.8/2022, ndr.) come l'Intelligenza Artificiale o *Artificial Intelligence* (per comodità in seguito abbreviata come sigla *AI* derivante dalla terminologia anglosassone) è un campo complesso e in completa espansione, andandone ad analizzare a grandi linee l'evoluzione storica e le tipologie di analisi che si possono condurre per approcciare e risolvere problematiche differenti a seconda delle necessità. Passiamo a questo punto ad approfondire uno dei macro temi dell'*AI* (senza scendere troppo in tecnicismi che possono distogliere l'attenzione dalla tematica principale), ossia l'apprendimento automatico o comunemente riconosciuto come *Machine Learning* (per comodità in seguito abbreviata come sigla *ML*).

Fino a qualche tempo fa, quando si pensava allo sviluppo e la codifica di algoritmi *software*, veniva spontaneo pensare "solo" a una sequenza di azioni che i sistemi dovevano eseguire e reiterare; con l'*AI* ci sono altre possibilità, ossia viene mostrato al sistema ciò che vogliamo mediante un addestramento e l'Intelligenza Artificiale "impara da sola", procede cioè con un apprendimento automatico, grazie al quale è stato possibile l'attuale *boom* di tutto ciò che riguarda questo settore. In sintesi, si tratta di "addestrare" i *computer* a eseguire compiti

basati su esempi, piuttosto che fare affidamento sulla programmazione sequenziale e reiterata. Com'è normale che sia, per la maggior parte di noi, i risultati più immediati dei "poteri" dell'*AI* sono nuovi *gadget* ed esperienze come gli altoparlanti intelligenti o la possibilità di sbloccare il proprio *computer/smartphone* direttamente con il riconoscimento del volto; tuttavia l'*AI* ha anche reinventato e evoluto altre aree della vita come, ad esempio, l'ambito dell'assistenza sanitaria: negli ospedali, infatti, vengono utilizzati *software* basati su *ML* che controllano e verificano le immagini della retina di una persona per scovare segni di malattie difficilmente diagnosticabili o spesso diagnosticate troppo tardi per prevenire la perdita della vista. Un altro ambito potrebbe essere quello della guida autonoma, in cui l'apprendimento automatico è fondamentale perché consente a un veicolo di dare un senso a ciò che lo circonda; oppure, quando interagiamo con siti di *e-commerce*, acquistiamo *online* o utilizziamo i *social media*, vengono utilizzati gli algoritmi di *Machine Learning* per rendere la nostra esperienza semplice, efficiente e sicura. Tutto ciò solo per sottolineare come i campi d'impiego siano i più svariati.

Ma andiamo per ordine e partiamo dalle definizioni: con la terminologia generica di "Intelligenza Artificiale" ci si riferisce a sistemi o macchine che tentano di imitare l'intelligenza umana, mentre con la terminologia "*Machine*

Learning" si va a indicare un sottoinsieme dell'*AI* che si occupa di creare sistemi che apprendono o migliorano le *performance* in base ai dati utilizzati. Questa terminologia viene spesso utilizzata in modo interscambiabile, tuttavia non hanno lo stesso significato anche perché, sebbene tutto ciò che riguarda il *ML* rientra nell'Intelligenza Artificiale, l'*AI* non include solo il *Machine Learning*.

LE TRE PRINCIPALI CATEGORIE DI ML

Cercando di oggettivare e sintetizzare l'apprendimento automatico (*ML*) di un programma, in generale si può dire che un programma apprende dall'esperienza rispetto ad alcuni compiti e ad alcune misure di prestazione, se le sue prestazioni sui compiti migliorano nel tempo con l'esperienza. Tale concetto può essere declinato in tre differenti tipologie di apprendimento, ossia **supervisionato, non supervisionato e rinforzato**.

Gli algoritmi di *Machine Learning supervisionato* sono i più utilizzati, esempi possono essere i filtri *spam* delle *e-mail*, il riconoscimento di testo, le ricerche *web* e, quindi, le classificazioni; in sintesi, viene costruito un modello partendo da dati di "addestramento etichettati", con i quali si cerca di fare previsioni su dati non disponibili o futuri, guidando e insegnando all'algoritmo i risultati da generare. Così come avviene per i bambini quando imparano a identificare gli animali memorizzandoli in un libro illustrato, la stessa cosa avviene nel *ML supervisionato*, in

cui l'algoritmo apprende da un set di dati già etichettato e con un risultato predefinito. Quindi, con il termine "supervisione" si intende che l'insieme dei campioni utilizzati per far apprendere o addestrare l'algoritmo sono già noti poiché precedentemente etichettati.

Al contrario, nell'apprendimento **non supervisionato** abbiamo dei dati senza etichetta (o dati non strutturati), che vengono utilizzati dell'algoritmo in maniera non nota a priori. Questo implica che un *computer* "apprende" e identifica processi/schemi complessi senza la guida esterna di una persona. Utilizzando ancora l'analogia precedente, si può dire che è simile a un bambino che impara a identificare gli animali osservandone le forme, i colori e gli "schemi", anziché memorizzando i nomi con l'aiuto di un insegnante; perciò il bambino cercherà le somiglianze tra le immagini e mentalmente le suddividerà in gruppi, assegnando a ciascun gruppo la nuova etichetta corrispondente. Si può affermare che mediante l'apprendimento non supervisionato non si può contare su una variabile nota relativa al risultato e ciò implica una formazione basata su dati privi di etichette, per i quali non è stato definito un risultato specifico. Lo scopo di questo secondo metodo di apprendimento è "risalire" a schemi e modelli "nascosti", ossia identificare nei dati d'ingresso una struttura logica senza che questi siano preventivamente etichettati: per dare qualche idea concreta, con questa tipologia di *ML* si rea-

CONCLUSIONI

Negli ultimi anni il *Machine Learning* – grazie alla sua stretta correlazione con altri rami dell'informatica, dell'ottimizzazione, della statistica, ma anche di moderne scienze intelligenti – si è sviluppato rapidamente facendo passi da gigante, per quanto ancora molto deve essere fatto visto che le possibilità di sviluppo futuro di questo ramo sono molteplici e collegate a diverse applicazioni in differenti settori.

*INGEGNERE ELETTRONICO E COMPONENTE COMMISSIONI INNOVAZIONE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO



Internet: ad Ancona IGF Italia 2022, forum ONU per governance rete

“La nostra missione è contribuire a rendere internet un luogo democratico, sicuro, in grado di farci crescere e di aiutarci a difendere i nostri diritti”

Un viaggio a 360 gradi nel cyberspazio, nella dimensione di internet e della rete. L'edizione 2022 di IGF Italia (Internet Governance Forum), organizzata dalla Camera di Commercio delle Marche, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche e il C3i - Comitato Italiano Ingegneria e Informazione, si è svolta nella splendida cornice della Sala Loggia dei Mercanti di Ancona. La due giorni ha offerto molti panel in presenza e online, con relatori qualificati, per un ventaglio di spunti e riflessioni che va dalla cybersicurezza alla crescita digitale delle imprese, dai big data alle potenzialità dell'intelligenza artificiale, dal digital divide ai cambiamenti nel mondo del lavoro, fino all'informatizzazione delle pubbliche amministrazioni, agli open data e alle evoluzioni del concetto di cittadinanza digitale. Senza dimenticare le frontiere della telemedicina, i temi della sostenibilità e persino l'impatto delle nuove tecnologie sul settore agroalimentare.

IGF Italia (circa 60 aderenti tra enti, aziende e associazioni) è il luogo di incontro multilaterale e multi-stakeholder promosso dalle Nazioni Unite a partire dal 2006 per rendere internet sempre più a misura di persona e di cittadino. L'obiettivo dell'associazione è strutturare progetti e proposte in materia di policy e regolazione per migliorare il governo italiano e globale della rete, grazie all'ampia partecipazione dei più importanti stakeholder scientifici, tecnici, economici e istituzionali. Sono infatti presenti ad Ancona, tra gli altri, Agid, Anac, Agcom, Unioncamere, Cnr, Garante privacy, Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale e poi Meta, Amazon, Tik Tok, General Electrics, HPE, WINDTRE, Tim, Leonardo. I risultati della densa due giorni marchigiana alimenteranno poi la discussione durante il 17esimo IGF - Internet Governance Forum globale dell'Onu, previsto ad Addis Abeba, in Etiopia, dal 28 novembre al 2 dicembre.

Sul fronte della competitività del sistema economico italiano, ad esempio, si ragiona attorno ai dati di Anitec-Assinform (Confindustria), secondo cui la spesa B2b per investimenti in digitale delle im-



prese ha raggiunto nel 2021 i 44,5 miliardi di euro, con una crescita del 7,4% rispetto al 2020: una spinta dovuta in gran parte alla pandemia e che, tuttavia, vede ancora le PMI adeguarsi con più lentezza all'inevitabile cambio di paradigma. L'Italia sta comunque provando a recuperare i suoi gap storici e infatti gli investimenti in tecnologie digitali hanno riguardato il 65% delle nostre aziende, una percentuale superiore alla media Ue (61%) e in linea con gli Usa. Interessante, tra gli altri, anche lo studio del PID-Osserva, Osservatorio Nazionale dei Punti Impresa Digitale delle Camere di commercio di Unioncamere-Dintec, secondo cui negli ultimi quattro anni la cybersicurezza risulta essere l'obiettivo tecnologico in testa agli impegni di spesa, con un incremento del 9,05% nel periodo 2018-2021, persino più dell'e-commerce (8,95%), dei sistemi di pagamento mobile internet (8,13%) e del cloud (7,64%).

“La nostra missione è contribuire a rendere internet un luogo democratico, sicuro, in grado di farci crescere e di aiutarci a difendere i nostri diritti – spiega il Presidente di IGF Italia, Mattia Fantinati – La tecnologia non aspetta: pensiamo soltanto al metaverso, alla realtà aumentata o all'internet delle cose. Ecco perché come IGF Italia siamo impegnati su mandato delle Nazioni Unite nell'elaborazione delle migliori proposte per la governance di internet. Pensiamo all'importanza della tutela della privacy o al valore degli open data: una

piena cittadinanza, ormai, è tale solo se è anche digitale. Lo scopo è utilizzare l'innovazione per arricchirci, secondo un principio che

amo definire di 'umanità aumentata' e che ci spinge a migliorare sempre di più l'intima relazione che abbiamo con il cyberspazio”.

“Siamo onorati di ospitare l'evento IGF Italia 2022 - dichiara Gino Sabatini, Presidente della Camera di Commercio delle Marche - ed è significativo che tale evento si svolga nelle Marche. La nostra regione sembra aver subito più di altre gli effetti delle crisi che si sono succedute negli ultimi 14 anni, dagli shock economico-finanziari, alla pandemia, ed anche alle calamità naturali; ma le Marche sono una regione vitale, e connotata da elevata vocazione imprenditoriale, da forte senso di coesione e inclusione sociale. È con questa consapevolezza che ci siamo impegnati e lo faremo ancora, nel cercare di dare risposte efficaci sui temi dello sviluppo, tra i quali, appunto, il digitale. Con l'azione del nostro Punto Impresa Digitale siamo già attivi e riferimento per l'assistenza alle imprese nelle sfide dell'innovazione. Il dibattito sull'evoluzione della rete che oggi parte da qui ci pone di fronte alla scommessa di poter andare, insieme, sempre più lontano”.

40 ANNI DI ESPERIENZA NEL CAMPO DEL SOFTWARE PER L'INGEGNERIA CIVILE



newsoft
progettare bene, costruire meglio

Software di
Calcolo
strutturale per
edifici in C.A.

ADESSO ANCHE
CON BIM E MANUALE DI
MANUTENZIONE



Scopri di più su
www.newsoft-eng.it

edisis

10ª GIORNATA NAZIONALE DELL'INGEGNERIA DELLA SICUREZZA



Più ingegneria, meno burocrazia

Sostenibilità, etica, approccio prestazionale per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro. Il contributo dei professionisti



Da sinistra: Gaetano Fedè, Mauro Scaccianoce e Armando Zambrano

È stata Catania quest'anno la città che ha ospitato la "10ª Giornata Nazionale dell'ingegneria della Sicurezza", svoltasi il 7 ottobre 2022 nella suggestiva location dell'Aula Magna Santo Mazzarino dell'ex Monastero dei Benedettini. Come sempre la giornata, ideata dal **GdL Sicurezza** guidato dal consigliere nazionale Gaetano Fedè, è stata organizzata dal Consiglio Nazionale, unitamente all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catania. Il focus della manifestazione è stato centrato sulla **"Sostenibilità, etica, approccio prestazionale per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro. Il contributo dei professionisti: più ingegneria, meno burocrazia"**. Nell'intervento di apertura, il Presidente del CNI **Armando Zambrano** ha sottolineato "il ruolo centrale e propositivo degli ingegneri nel delicato settore della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro, valore e principio di alta valenza costituzionale"; da parte sua invece il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Catania **Mauro Scaccianoce** ha precisato l'importanza della manifestazione quale "opportunità di crescita per tutti gli iscritti. La sicurezza ha importanti ricadute sulla collettività, sia in termini antisismici, sia ambientali, sia di salute di ognuno di noi. Su quest'ultimo aspetto, la nostra professione risulta indispensa-

bile: un sopralluogo in più e fatto bene può salvare una vita umana". L'introduzione e l'apertura dei lavori, come consuetudine, è stata affidata a **Gaetano Fedè, Consigliere Nazionale del CNI responsabile dell'area sicurezza e prevenzione incendi**, che ha espresso con particolare orgoglio il fatto che "questa importante giornata sia giunta alla sua decima edizione sviluppatesi tutte, senza soluzione di continuità, dal 2012 al 2022, anche nel periodo pandemico, durante il quale la giornata è stata tenuta attraverso due webinar seguiti, in entrambi i casi, da quasi 6.000 ingegneri collegati in tutta Italia". "Si può sicuramente affermare – ha proseguito Fedè – che la Giornata Nazionale dell'Ingegneria della Sicurezza è l'evento annuale più importante della categoria dopo il congresso nazionale, che peraltro ha subito, almeno per un anno, lo stop indotto dal coronavirus".

LE SESSIONI

La giornata, come sempre, si è articolata in due sessioni nel corso della mattinata, dedicate ai cantieri e alla sicurezza sui luoghi di lavoro, e la terza, nel corso del pomeriggio, che ha trattato, da consuetudine, le tematiche connesse alla prevenzione incendi.

Novità e sviluppi futuri per la salute e la sicurezza nei cantieri

Nella prima sessione dal titolo "Novità e sviluppi futuri per la salute e

la sicurezza nei cantieri" sono state trattate le ricadute applicative del Piano Nazionale di Prevenzione, del SINP e il ruolo strategico delle buone pratiche per la Promozione della Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro e nei cantieri, nonché le responsabilità dei soggetti della Prevenzione, anche a seguito della Legge 215/2021, con l'intervento di apertura di **Antonio Leonardi, Direttore del Dipartimento di Prevenzione dell'ASP di Catania e componente del GdL Sicurezza del CNI**. I dati dell'andamento infortunistico illustrati hanno evidenziato che il settore delle costruzioni rappresenta la priorità di rischio, per frequenza e gravità, in tutto il Paese. Tale priorità è stata inserita nel nuovo Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025 tramite il Piano Nazionale di Prevenzione in Edilizia (PNE), che è coordinato dallo stesso Leonardi, considerato lo strumento di pianificazione centrale degli interventi di prevenzione e promozione della sicurezza e della salute nel settore delle costruzioni. Tra le diverse azioni previste dal PNE vi è anche la creazione e la diffusione di un "Archivio di buone pratiche per la Salute e la Sicurezza in Edilizia". A tal proposito Leonardi ha presentato la II edizione del Concorso Nazionale per la raccolta di dette Buone Pratiche, promosso dal CNI, Coordinamento delle Regioni e INAIL, il cui bando sarà pubblicato a gennaio 2023. A

seguire **Tommaso De Nicola, Vicedirettore Centrale Prevenzione INAIL**, ha approfondito il tema del ruolo dell'Istituto sulle "Strategie Nazionali di Prevenzione", in particolare sul Piano nazionale della prevenzione che prevede 5 piani nazionali tematici, declinati a livello regionale. Inoltre, De Nicola ha illustrato il **SINP - Sistema Informativo Nazionale per la Prevenzione**, già previsto dal D.Lgs. 81/08, una banca dati a disposizione delle istituzioni, per la condivisione, al fine di prevenzione e di vigilanza, di informazioni e dati riguardanti le aziende, gli infortuni, le malattie professionali, i rischi da esposizione e le attività di controllo sul territorio. Infine, **Andrea Galli, Componente del GdL Sicurezza del CNI**, ha illustrato le principali misure di prevenzione e protezione per la **sicurezza dei lavori in quota**, concentrando l'intervento sulle misure di prevenzione collettiva per il rischio di caduta dall'alto, metodi e tecniche di una corretta installazione con aspetti tecnici di dettaglio. "Le sfide della ricerca per la gestione della sicurezza nei cantieri" è stato l'intervento di **Natalia Trapani dell'Università di Catania**, che ha esposto un approccio scientifico legato alla progettazione della sicurezza dei cantieri edili tramite tecnologie digitali e sistemi di monitoraggio. **Agata Santonocito, Procuratore Aggiunto Tribunale di Catania**, si

è soffermata sulla Legge 215/21, che ha introdotto più efficaci misure di controllo prevedendo la possibilità di interrompere immediatamente l'attività dell'impresa in caso di gravi violazioni delle norme antinfortunistiche. Ha poi trattato le nuove responsabilità del preposto che possono derivare dalle violazioni delle norme antinfortunistiche, ma anche – e soprattutto – da eventi lesivi che dipendano dall'omissione dei controlli o dall'omesso esercizio dei poteri correlati. Ciò impone un'accurata riflessione circa i rapporti, anche formali, tra il preposto, il datore di lavoro e dirigente. Ha concluso la sessione **Bruno Giordano, Direttore dell'INL (Istituto Nazionale del Lavoro)**, illustrando le principali novità introdotte della Legge 215/21, con particolare riferimento alla sospensione delle attività nei cantieri, richiamando alle proprie responsabilità tutti gli attori del sistema, dalle imprese ai professionisti, dai lavoratori agli enti preposti.

Ambienti di lavoro sani e sicuri

La seconda sessione dal titolo "Ambienti di lavoro sani e sicuri" è stata moderata da **Rocco Luigi Sassone, Componente del GdL sicurezza del CNI**, che ha focalizzato l'attenzione sulla necessità di integrare nuovi approcci metodologici corroborati da un'auspicata e oramai non più rinviabile semplificazione normativa in

materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, precisando che l'obiettivo deve essere quello di introdurre una nuova visuale prospettica sull'interpretazione del concetto di "conformità normativa" e di "rischio residuo" in grado di indirizzare le scelte tecniche e organizzative di professionisti, committenti e imprese, verso metodologie che adottino approcci ingegneristici pragmatici ed efficaci all'interno di un quadro normativo di riferimento.

Cesare Damiano, Consigliere di Amministrazione INAIL e già Ministro del Lavoro, ha aperto il dibattito introducendo il **rapporto tra Sostenibilità ed Etica d'impresa** come strumento per ottenere vantaggi in termini di sicurezza, reputazione e competitività. In tale ottica ha riportato, come è dimostrato dalla storia, che soltanto le imprese che sono in grado di prevedere e innovare, di intercettare le novità dei mercati possono giocare meglio la loro partita imprenditoriale. Nel suo intervento **Stefano Bergagnin, Componente del GdL Sicurezza del CNI** ha relazionato sulle tematiche della **valutazione dei rischi nel contesto del lavoro agile**. L'emergenza pandemica ha infatti facilitato nuove forme di lavoro che implicano per il lavoratore nuove mansioni, ruoli, competenze e innovazioni organizzative. Rispetto al passato oggi non esiste più (o quasi) il concetto del "posto di lavoro per tutta la vita", né un unico luogo di lavoro durante lo stesso rapporto di lavoro, né un orario fisso. In tale scenario ha presentato la "fattispecie" di lavoro a distanza e quali sono le misure da adottare affinché siano garantiti sufficienti livelli di sicurezza.

Nell'intervento a due voci di **Davide Rizzardi e Michele Rainieri**, rispettivamente **HSE Manager e Responsabile Tecnico Antincendio del Nuovo Ospedale Galeazzi di Milano**, sono state presentate le modalità con cui sono stati dimensionati e progettati gli **ambienti sanitari dopo la pandemia**. La prolungata emergenza sanitaria

provocata dal Covid-19 ha infatti inciso sia sulla salute e benessere psicologico della popolazione che sulle modalità con cui devono essere progettate, realizzate e gestite in sicurezza le strutture sanitarie complesse come gli Ospedali.

Alfio Torrisi, Segretario dell'Ordine degli Ingegneri di Catania, invece, ha relazionato sulle tematiche afferenti alla **"sicurezza inclusiva"** con particolare riferimento alla formazione, informazione e addestramento dei soggetti fragili presenti in azienda, presentando un progetto pensato per un Centro di riabilitazione in cui sono attivi, come strumento riabilitativo, dei laboratori ergoterapici per Assistenti con disabilità intellettiva. L'obiettivo della ricerca è stato quello di evidenziare i principali adempimenti in materia di sicurezza per l'espletamento dell'attività di riabilitazione attraverso l'attività lavorativa rivolta a soggetti con deficit psichico.

Francesca Grosso, referente dell'OSHA - Agenzia Europea Sicurezza e Salute, a sua volta, ha presentato i pilastri della campagna europea "Ambienti di Lavoro Sani e Sicuri". In uno scenario di rapide e continue trasformazioni del mondo del lavoro, di digitalizzazione e interconnessione tra individuo e tecnologia, la comunicazione ha assunto sempre più importanza anche ai fini della prevenzione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Ha concluso i lavori della seconda sessione **Gianluca Giagni del GdL sicurezza del CNI**, che ha parlato dei "near miss", o quasi infortuni, che anche se non normati, sono un evidente indice di come in un ambiente lavorativo la sicurezza vada realmente concepita e vissuta. La normativa non regola nel dettaglio i "near miss", tuttavia, riconoscerne l'importanza e implementare una procedura per la loro gestione e segnalazione costituisce un importante investimento in sicurezza. Senza poi sottovalutare i vantaggi economici che potrebbero derivarne. In quest'ottica è

possibile integrare agli adempimenti di sicurezza questi importanti indicatori di rischio dando spazio alle segnalazioni (e alle indicazioni) di ogni lavoratore al fine di valorizzare l'importanza della collaborazione e disinnescare la credenza popolare che dietro un "near miss" ci sia solo la necessità di ricercare un responsabile o un errore che ancora non ha provocato un incidente.

La prevenzione incendi in Italia tra approccio prestazionale ed etica professionale

I lavori sono proseguiti nel pomeriggio, con la terza sessione dal titolo "La prevenzione incendi in Italia tra approccio prestazionale ed etica professionale", che è stata coordinata da **Fabio Dattilo, già Capo del Corpo Nazionale dei VVF**; in essa sono stati sviluppati temi di attualità incentrati sul Codice e sulle opportunità di revisione delle procedure del D.P.R. 151/2011. Nel suo intervento di apertura **Guido Parisi, Capo del Corpo Nazionale dei VVF**, tracciando una rosea prospettiva sulle attività in programma, sia per il completamento del Codice (con le ultime RTV e alcuni ritocchi di aggiornamento), ha annunciato la prospettiva concreta che siano maturi i temi per intervenire sulla semplificazione delle procedure di prevenzione incendi. Gaetano Fede ha offerto, poi, una breve panoramica sull'ingente mole di lavoro e di attività sviluppate dal gruppo di lavoro sicurezza e prevenzione incendi del CNI negli ultimi 10 anni. Con l'occasione ha consegnato a tutti i componenti del GdL Sicurezza, a nome suo e del Presidente Zambrano, una targa di ringraziamento per la qualificata e corposa attività svolta a servizio della categoria negli ultimi dieci anni. A seguire **Stefano Marsella, Direttore centrale per la prevenzione e sicurezza tecnica dei VVF**, ha illustrato un breve, ma significativo **bilancio sull'applicazione del Codice in Italia**. Si rileva un marcato incremento dell'uti-

lizzo del Codice, come strumento di progettazione, soprattutto per le attività di deposito di materiali combustibili (att. 34, 44 e 70 del D.P.R. 151/2011); è evidente come l'abolizione del doppio binario del 2019 abbia contribuito all'affermazione definitiva del Codice che altrimenti sarebbe rimasto per anni ai margini.

Elisabetta Scaglia, componente del GdL sicurezza del CNI, ha esposto in sintesi i risultati del terzo **sondaggio CNI sul Codice di prevenzione incendi**, curato dalla Fondazione CNI tramite intervista anonima a oltre 1300 ingegneri professionisti antincendio. Ne emerge una complessiva soddisfazione nei confronti di una progettazione moderna, dove si può scegliere il percorso in soluzione conforme, utilizzato dal 70% dei colleghi, ma anche cimentarsi nella progettazione avanzata delle soluzioni alternative, sempre più supportate dai metodi della **Fire Safety Engineering (FSE)**, che si afferma come principale metodo di verifica prestazionale. Successivamente **Tarquinia Mastroianni, Dirigente dell'Ufficio prevenzioni incendi della DCPST**, ha descritto le modalità di progettazione antincendio delle attività insediate all'interno degli edifici tutelati, per i musei, archivi e biblioteche, sia per qualsiasi altra attività in quanto con la pubblicazione delle due RTV V.10 e V.12 si è completato il quadro normativo per tutte le attività svolte all'interno degli edifici storici. **Ennio Aquilino, Direttore Regionale dei Vigili del Fuoco della Sicilia**, nel suo intervento ha parlato delle prospettive che derivano dall'abolizione del doppio binario. A seguire, **Chiara Crosti, professionista antincendio esperta in modellazione strutturale a caldo**, ha parlato della progettazione in soluzione alternativa con i metodi della FSE, che incrementano le potenzialità a disposizione del progettista per risolvere le criticità progettuali (architetture complesse, edifici storici, layout produttivi complessi, strutture prive del re-

quisito di resistenza al fuoco, etc.) ricorrendo a modelli analitici o numerici, quest'ultimi con il supporto offerto dai codici di calcolo. Ma l'adozione di questi modelli sofisticati richiede una notevole competenza e una spiccata conoscenza dei principi che li regolano, come la dinamica dell'incendio e delle strutture, per poter "giudicare" consapevolmente l'attendibilità dei risultati, evitando che le analisi sfuggano al controllo del modellatore restituendo esiti viziati o del tutto disallineati con la realtà che il modello stesso vorrebbe simulare. È interessante evidenziare su questo tema dell'etica e della modellazione, che il CNI, attraverso il GdL Sicurezza, si sta impegnando per la redazione di una "carta etica" e di un "protocollo di qualità" per l'utilizzo corretto dei modelli numerici.

I lavori della terza sessione sono stati conclusi da **Marco Di Felice, componente del GdL Sicurezza del CNI**, che ha elencato in dettaglio le proposte del CNI sulla revisione e semplificazione del D.P.R. 151/2011 e relative procedure. Si va dalla rimodulazione delle soglie di assoggettabilità dell'Allegato 1 al D.P.R. 151/2011, con riduzione a due sole categorie, aumentando le attività che potranno essere progettate e autorizzate con la SCIA diretta; consentire la richiesta di valutazione progetto VVF per le attività di categoria A, in caso di ricorso a soluzioni alternative; definire la durata delle attività temporanee (60 giorni), per le quali non c'è obbligo di SCIA. Di Felice ha inoltre evidenziato la necessità di aprire una discussione sull'attestazione di rinnovo periodico, diventata ormai eccessivamente penalizzanti per la mole di responsabilità a carico dell'asseveratore.

All'intera giornata hanno partecipato più di duecento colleghi presenti in sala e quasi mille collegati in via *streaming*, che hanno manifestato grande interesse e particolare apprezzamento per i contenuti delle varie sessioni.



I componenti del GdL Sicurezza del CNI

SICUREZZA



Ponteggi, una corsa all'approvvigionamento "indiscriminato"

Come devono comportarsi i tecnici nei cantieri italiani dinanzi tale situazione

DI ANDREA GALLI*

I ponteggi nacquero quando pittori e scultori del basso medioevo ebbero l'esigenza di lavorare a grandi quote nelle Chiese di Roma. Si narra che Nicola Zabaglia, Manovale della Fabbrica di San Pietro vissuto a cavallo del 1700, sia da considerarsi il padre spirituale dei ponteggi; Zabaglia veniva soprannominato "Ingegnere di S. Pietro", anche se nella realtà fu solo Sampietrino (*manovale addetto alla manutenzione della Basilica di San Pietro, ndr.*), poiché attraverso l'abilità di meccanico, l'ingegno, l'esperienza e un pizzico di furbizia inventò ponti, castelli e macchine capaci di rendere più semplice il lavoro, ma anche più sicura l'attività lavorativa, incentrando la base delle sue creazioni nell'economia dei materiali, nel rispetto delle strutture in cui si operava, a una relativa semplicità d'utilizzo, alla possibilità di poter riutilizzarle e movimentare; a onor del vero va ricordato che gran parte delle nostre opere provvisorie prendono grande spunto da ponti e macchine di Mastro Zabaglia.

Dal 1700 ne è passato di tempo, e i ponteggi che noi tutti conosciamo iniziano la loro diffusione solo nella prima metà del Novecento, in cui oltre a quelli in legname vedono la luce quelli in acciaio, grazie all'innovazione dei "Tubi Innocenti", sistema brevettato dall'omonimo Ingegnere, consistente in un insieme di elementi tubolari in acciaio tra loro collegati mediante dei giunti.

Nel 1956, a causa dell'elevato nu-

mero di infortuni sul lavoro, il Presidente della Repubblica promulgò la prima norma prescrittiva dello Stato italiano che legiferava in materia di ponteggi e impalcature in legname. "Nei lavori in quota, devono essere adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature, ponteggi o idonee opere provvisorie o comunque precauzioni atte a eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose". Allora come oggi, a distanza di 66 anni questo semplice articolo di legge non ha dimostrato nel tempo i segni di invecchiamento; anche la sezione normativa che tratta dei ponteggi in legname rimane, ma non sembra essere una "svista normativa" poiché in un'ottica quanto più generalista possibile la norma vuole prevedere tutti i materiali possibili per la costruzione di opere provvisorie.

Nonostante tutto, il Testo Unico per la Sicurezza (D.Lgs. 81 e s.m.i.) mette in atto una piccola rivoluzione anche nel mondo delle impalcature. Le vere novità che hanno cambiato significativamente la tradizione ponteggiistica nazionale si racchiudono in 3 essenziali concetti: la caratteristica e funzione del parapetto sommitale del ponteggio, gli obblighi concernenti l'autorizzazione ministeriale e infine il progetto del ponteggio.

IL PARAPETTO SOMMITALE

"L'altezza dei montanti deve superare di almeno metri 1,20 l'ultimo impalcato o il piano di gronda", così recitava il comma 4 dell'articolo 20 del D.P.R. 164/56.

Mentre l'articolo 125 c. 4 uni-

to all'art. 138 c. 5 lett. a) del D.Lgs. 81/08 indica che "l'altezza dei montanti deve superare di almeno m 1,20 l'ultimo impalcato; dalla parte interna dei montanti devono essere applicati correnti e tavola fermapiè a protezione esclusivamente dei lavoratori che operano sull'ultimo impalcato; è ammessa deroga a condizione che l'altezza dei montanti superi di almeno 1 metro l'ultimo impalcato". Come si può notare l'indicazione del riferimento rispetto al piano di gronda è stata appositamente eliminata. Il legislatore ha dato dimostrazione e contezza del fatto che **il parapetto debba rispondere alla norma UNI EN 13374** riguardante i "Sistemi temporanei di protezione dei bordi", e in virtù di tale norma tutti i parapetti, nessuno escluso, devono essere classificati secondo la Classe A, B o C in virtù dello scopo al quale devono assolvere.

Il D.Lgs. 81/08, non entra nel merito della destinazione di uso del ponteggio (ovvero del parapetto), bensì in modo cautelativo cataloga il suo parapetto in Classe A (classe "più bassa") secondo la norma menzionata, lasciando discrezionalità a chi è preposto alla valutazione del rischio nel poterlo/doverlo classificare diversamente in virtù dell'uso che ne vuole attribuire; la classificazione consiste nel differenziare la tipologia di superficie servita ma anche le caratteristiche geometriche e di resistenza degli elementi costituenti.

L'AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE

Novità e innovazioni interessa tale tematica: i produttori di ponteggi

a partire dal DPR 164/56 in attuazione dell'art. 30 furono obbligati a richiedere al Ministero del Lavoro l'autorizzazione alla costruzione ed impiego dei ponteggi fissi. L'autorizzazione siffatta per ben 50 anni ha accompagnato la vita dei ponteggi, essa integra la relazione tecnica contenente una descrizione con le dimensioni, le tolleranze e lo schema del ponteggio, la resistenza degli elementi, il calcolo del ponteggio secondo schemi di impiego tipo previsti, nonché le istruzioni per il montaggio, l'impiego, lo smontaggio e le prove di carico.

A partire dal 2008 con l'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08 (et s.m.i.) è stato introdotto l'obbligo per i produttori di richiedere il rinnovo decennale a scadenza dell'autorizzazione ministeriale.

Tale incombenza ha evidentemente generato dubbi e incertezze su tutta la filiera, finché il Ministero del Lavoro ha chiarito che l'obbligo di rinnovo permane nei confronti del produttore del ponteggio. Infatti, il Ministero specifica che l'impresa utilizzatrice potrà impiegare i ponteggi anche qualora sia cessata la validità decennale dell'autorizzazione per effetto del mancato rinnovo; in tutti i casi l'utilizzo degli elementi potrà avvenire fintantoché gli stessi elementi posseggono le condizioni di sicurezza previste per legge.

IL PROGETTO DEL PONTEGGIO

L'obbligo di redazione del progetto è una condizione indispensabile di utilizzabilità del ponteggio; come recita la norma all'art. 133 D.Lgs. 81/08, il progetto a firma

di ingegnere o architetto abilitato alla professione è previsto ogni qualvolta il ponteggio superi i 20 metri di altezza o per quei ponteggi in cui si adottano schemi di montaggio non previsti nel libretto del ponteggio.

Ma il rinnovo decennale combinato con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche delle Costruzioni ha prodotto dubbi interpretativi sulla modalità di redazione del progetto del ponteggio tanto per il produttore quanto per il professionista.

Per tutti i nuovi ponteggi autorizzati dopo l'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08 e delle NTC la risposta risulta alquanto scontata, poiché redazione del progetto va effettuata in conformità alle NTC.

Per i ponteggi pre-esistenti, con rinnovo decennale rilasciato con allegata dichiarazione da parte del legale rappresentante del costruttore circa il mantenimento dei requisiti di sicurezza del ponteggio, in attesa di indicazioni tecniche da applicare sembra plausibile la redazione del Progetto in conformità alle NTC vigenti.

Nel caso di istanze di rinnovo presentate con adeguamento delle condizioni di sicurezza tramite applicazione delle NTC vigenti, è altresì plausibile l'obbligo di redazione del progetto in conformità alla norma tecnica richiamata. Rimane invece dubbiosa l'interpretazione con riferimento ai ponteggi per i quali non vi sia una richiesta di rinnovo; infatti in via precauzionale, in estensione dell'indirizzo ministeriale, sembra plausibile l'obbligo di redazione del progetto in conformità con la norma vigente.

Da quando Mastro Zabaglia costruiva i suoi Ponti, ne è trascorso di tempo, e oggi, soprattutto con il diffondersi dei Bonus Edilizi e la conseguente difficoltà di reperimento dei ponteggi, vi è una corsa all'approvvigionamento "indiscriminato" da ogni parte del mondo.

Ma nell'era della globalizzazione economico-sociale e del libero mercato nella Comunità Europea, vi sono ancora molti aspetti che sono degni di approfondimenti, tra i quali quello relativo a prodotti non Autorizzati dal Ministero poiché provenienti da Stati non comunitari; pertanto, ci si domanda come devono comportarsi i Tecnici nei Cantieri Italiani dinanzi tale situazione.

A questa domanda servirà un chiarimento da parte del "Gruppo di lavoro Ponteggi" costituito in seno al Ministero del Lavoro.



*COMPONENTE GD L SICUREZZA DEL CNI

Costruire PIÙ

IL PRIMO CONVEGNO DIGITALE
DELLA FILIERA DELLE COSTRUZIONI

7-10 FEBBRAIO 2023

Dal 7 al 10 febbraio 2023

i protagonisti del settore si incontrano
per discutere dei temi cruciali e delle principali
sfide che attendono il mondo dell'edilizia.

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

platinum sponsor



con il patrocinio di



Consiglio Nazionale
Geometri e Geometri Laureati



Federazione Industrie
Produttori Impianti Servizi
ed Opere Specialistiche
per le Costruzioni



Fondazione
Promozione Acciaio
CRESCERE L'ACCIAIO. CRESCERE IL PAESE

inarcASSA
Casa Nazionale di Previdenza ed Assistenza
per gli Ingegneri ed Architetti Liberi Professionisti



AICARR



Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria
Riscaldamento e Refrigerazione

ANAEP
Confartigianato
Edilizia

eurac
research



POLITECNICO
MILANO 1863

CONSIGLIO
NAZIONALE
INGEGNERI



AIDA

Cassa
Geometri

FME
FEDERAZIONE NAZIONALE
GRUPPI ELETTRICI
DI MATERIE ELETTRICHE

ANCE
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
COSTRUTTORI EDILI

cneto

CENTRO
NATIONALE
TUTELA
TECNICA
ESPERIENZA

CNA
Confederazione Nazionale
dell'Artigianato e della Piccola
e Media Impresa

Quine
Business Publisher

www.costruirepiu.it

Per sponsorizzazioni: dircom@quine.it

Addei
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

TEKNA CHEM GROUP

FORMAZIONE · RICERCA · PROGETTAZIONE · PRODUZIONE · POSA IN OPERA · ASSISTENZA

UN PIANETA DIVERSO



QUALITÀ PER DURABILITÀ
ECO RESPONSABILE

info@teknachemgroup.com 0362.918311 www.teknachemgroup.com