



L'esperto N°1  
**IFC-Open BIM**  
La scelta BIM di chi vuole libertà di  
collaborazione e vera disponibilità dei dati

**TECH****LA MISURAZIONE SPERIMENTALE DELLE TENSIONI**

L'importanza di conoscere i reali stati delle sollecitazioni meccaniche

P. 22

**NOVITÀ****INGEGNERIA REPUTAZIONALE? LA PERSISTENZA DELLA QUALITÀ**

Ingegneri iscritti all'Ordine per la garanzia della reputazione nell'infosfera

P. 14



L'esperto N°1  
**IFC-Open BIM**  
La scelta BIM di chi vuole libertà di  
collaborazione e vera disponibilità dei dati



# Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.6/2020 luglio

**EDITORIALE |**

## Recovery

DI GIANNI MASSA

Mentre scrivo questo editoriale, a Bruxelles i 27 Paesi UE hanno raggiunto l'accordo sul Recovery Fund. Lo considero un passo importante per il prosieguo del complesso cammino verso un'Europa più coesa e solidale. Ma rappresenterà anche l'esame più difficile che dovremo affrontare. To recover significa recuperare: re-câpere, ri-prendere.

Per affrontare la sfida che ci attende (usare i fondi per costruire realmente una profonda riforma strutturale - lo so, il termine fa paura perché siamo soliti abbinarlo a una sorta di melina calcistica), dobbiamo innanzitutto ri-prendere il filo che lega necessità, possibilità e realtà.

La distanza tra ciò che sarebbe necessario fare, ciò che è possibile fare con le risorse disponibili e ciò che realmente facciamo o faremo, rappresenta lo spazio del pensiero e dell'azione; il luogo deputato alla costruzione dell'oggi e del futuro. Questo spazio è divenuto talmente vasto da rendere impraticabile il terreno di costruzione di un progetto strutturale, a meno di comprendere che tale vastità può essere affrontata solamente ricostruendo vincoli e consapevolezza in grado di rendere nuovamente visibile quel confine.

CONTINUA A PAG. 6

**LAVORI PUBBLICI**

## Semplificazione dei progetti e principio di sussidiarietà

La proposta di un nuovo processo autorizzativo che semplificherebbe e ridurrebbe i tempi necessari alla validazione dell'opera

La semplificazione normativa è necessaria se si vuole garantire consapevolezza nei provvedimenti autorizzativi e autocertificativi. Ricordando che l'Italia, la Grecia e poche altre nazioni europee regolano la progettazione delle costruzioni con leggi dello Stato anziché con linee guida, la via da seguire deve condurre alla sostituzione delle leggi tecniche con linee guida

PAG. 2

**TERRITORIO****PRD |**

UNI e CNI definiscono linee guida per la sicurezza sul lavoro

**CATANZARO |**

Indagine mercato immobiliare: cosa cambieresti della tua casa?

**CONVEGNO |**

Verso l'integrazione dei sistemi energetici

**LUCI E OMBRE****INCENTIVI |**

## Ecobonus e Sismabonus al 110%, nuove responsabilità per i professionisti

Ecco un'analisi del Decreto

PAG. 8

**INNOVAZIONE |**

## I giovani professionisti scendono in piazza

La volontà di consegnare agli esponenti del Governo proposte concrete per la ripartenza del Paese

PAG. 11

**AMBIENTE |**

## Agire con decisione

Gli ingegneri sfidano il cambiamento climatico, è necessaria una riduzione di CO<sub>2</sub> del 3% ogni anno

PAG. 20

**NORMATIVA |**

## Gli ingegneri della sanità ricevono l'atteso riconoscimento

Publicato il Regolamento per l'iscrizione degli ingegneri biomedici e clinici nell'elenco nazionale certificato

PAG. 4

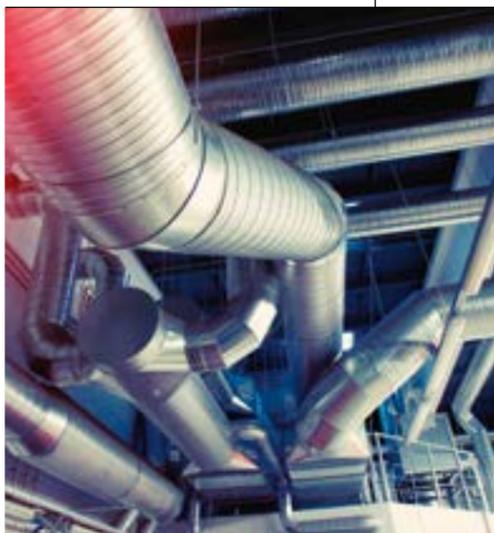
**ATTUALITÀ |**

## Il sollevamento del MoSE, il resoconto dello scorso 10 luglio

PAG. 16

**Straus7.it**  
Valutazione della vulnerabilità sismica di strutture esistenti in cemento armato

[www.hsh.info/easyover19.htm](http://www.hsh.info/easyover19.htm)

**COVID-19 |**

## Impianti di climatizzazione per ridurre il contagio

L'importanza della sanificazione e della filtrazione

PAG. 6

**PROGETTI |**

## Colonne montanti "vetuste", quale ammodernamento per i condomini?

La delibera 467/2019/R/eel (ARERA) introduce una regolazione sperimentale dal 2020 al 2022 per migliorare la rete di distribuzione dell'energia elettrica

PAG. 21



**DIREZIONE**  
**CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI**  
Via XX Settembre, 5  
00187 Roma

**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

**PUBLISHER**  
Marco Zani

**COORDINAMENTO EDITORIALE**  
Antonio Felici

**DIREZIONE**  
**CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI**  
Stefano Calzolari, Giovanni Cardinale, Gaetano  
Fedele, 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

**COMITATO DI REDAZIONE**  
A. Allegrini, M. Ascarì, M. Baldin, L. Bertoni, S. Cat-  
ta, D. Cristiano, G. Cuffaro, A. Dall'Aglio, A. Di Cri-  
stinzi, S. Floridia, L. Gioppo, R. Iezzi, G. Iovannitti,  
S. La Grotta, S. Monotti, C. Penati, A. Romagnoli

**REDAZIONE**  
Vanessa Martina  
Palazzo Montedoria  
Via G.B. Pergolesi, 25 - 20124 Milano  
tel. +39 02.76011294 / 02.76003509  
fax +39 02.76022755  
redazione@giornaleingegnere.it  
Testata registrata - Tribunale di Milano  
n. 229 - 18/05/2012

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

**HANNO COLLABORATO IN QUESTO NUMERO**  
Commissione Impianti CROIL, S. Bosetti, F. Bua, F.  
Chichi, S. Cimino, S. Cocco, A. Colombo, S. Crapan-  
zano, G. Margiotta, D. Mariani, E. Mariani, M. Maria-  
ni, A. Marra, R. Orvieto, A. Pellegrino, G. Pirani, A.  
Remuzzi, P. Ricci, G. Saccà, G. Verga, S. Zanchetta

**COMITATO D'INDIRIZZO**  
Il Comitato d'Indirizzo, in fase di costituzione,  
sarà composto dai Presidenti degli Ordini degli  
Ingegneri d'Italia.

**EDITORE:**   
QUINE Srl  
Via Spadolini 7 - 20141 Milano  
Tel. 02 864105 - Fax 02 72016740  
Iscrizione R.O.C. n. 12191  
Pubblicità: QUINE Srl  
Via Spadolini 7 - 20141 Milano

**Realizzazione grafica**  
Fabio Castiglioni  
**Progetto grafico**  
Stefano Asili e Francesco Dondina  
**Responsabile di Produzione**  
Paolo Ficcichia  
**Stampa:** Grafica Veneta S.p.a. (PD)  
**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

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, veri-  
dicità, 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.

Assicurati di ricevere con continuità tutti  
i fascicoli

**PER ABBONAMENTI:** abbonamenti@quine.it  
Tel. 02.76003509 - Fax 02.76022755  
redazione@giornaleingegnere.it  
www.quine.it

**PUBBLICITÀ:**  
dircom@quine.it

## LAVORI PUBBLICI



# Semplificazione dei progetti e principio di sussidiarietà

La proposta di un nuovo processo autorizzativo che semplificherebbe e ridurrebbe i tempi necessari alla validazione dell'opera

**DI SILVIO BOSETTI, ALDO COLOMBO, SALVATORE CRAPANZANO, ENRICO MARIANI, MARCO MARIANI, GIANPAOLO PIRANI, GIANNI VERGA**

**C**on l'intento di fornire un contributo alla semplificazione di progetti e lavori, gli ingegneri lombardi si sono focalizzati in maniera concreta su due momenti del processo realizzativo di un'opera. La prima problematica da affrontare resta, tuttavia, l'inadeguata applicazione del principio di sussidiarietà. È necessario definire in modo univoco le competenze, affinché siano sempre attribuibili correttamente le responsabilità.

### RETE DI PROTEZIONE DEL PAESE

Rappresentata da professionisti, imprenditori e operatori autonomi, che con professionalità si sono adoperati nelle emergenze, giocando un ruolo attivo e di guida per la comunità locale e nazionale.

La sussidiarietà, di cui questi professionisti sentono la necessità, deve nascere dal confronto competitivo tra i diversi possibili metodi/modelli che consentono di ottenere una determinata e indispensabile "prestazione" al prezzo migliore e in forma sostenibile, con beneficio per la collettività intera. In questa logica vanno anche sostenute modalità realizzative quali il Partenariato Pubblico-Privato e la Finanza di progetto.

Per migliorare e garantire merito e professionalità è opportuno trasformare le norme prescrittive (come fare) in norme prestazionali (il risultato da ottenere). Facendo ciò si svilupperebbe la qualità del Progetto e si restituirebbe alle strutture burocratiche un ruolo

attivo e non di mero controllo di conformità.

### PROPOSTE OPERATIVE

Nella stesura di questo paragrafo si sono presi come riferimento lavori infrastrutturali e impiantistici di rilevanti dimensioni, ma i concetti esposti sono applicabili anche a interventi minori. Dal momento che il tema della concorrenza e delle modalità di affidamento delle opere sono già oggetto di ampio dibattito, la volontà è quella di considerare due momenti propedeutici al processo realizzativo: la fase progettuale e la fase autorizzativa. In entrambe le fasi il criterio guida deve essere il ricorso all'autocertificazione del Progettista/ Professionista e dell'Operatore; oltre alla qualificazione del livello di responsabilità del Funzionario, affinché la valutazione degli interventi sia effettuata con un'ottica e un approccio prestazionali.

È opinione degli ingegneri che sia necessario dare più fiducia e autonomia ai Progettisti, ai Gestori delle infrastrutture e agli Operatori, istituzionalizzando il ricorso all'autocertificazione della correttezza e della completezza dei progetti e del rispetto delle regole (ASL, Ambiente, Vigili del Fuoco etc.), che vanno intese non più come prescrizioni minime, ma come prestazioni richieste. Ne consegue la possibilità di sollevare il Funzionario pubblico da un coacervo di responsabilità inutili che rallentano gli iter autorizzativi e portano spesso a evocare il timore di accuse di dolo/colpa grave o di abuso d'ufficio. Il suo ambito di responsabilità può così essere ricondotto a una valutazione delle prestazioni attese con approccio da "alto vigilante".

### FASE PROGETTUALE

La fase progettuale è caratterizzata da due momenti correlati a due differenti rapporti. In un primo momento è necessario porre attenzione alla pianificazione generale e al rapporto con la collettività, in tal caso si deve fare riferimento al Progetto preliminare e allo Studio di fattibilità, in cui sono descritte: utilità dell'opera, valutazione costi/benefici, prestazioni, sicurezza, durata, indicazione delle norme di riferimento, etc. Successivamente il rapporto tra Amministrazione e appaltatore viene definito nel Progetto Definitivo e/o solo Esecutivo sviluppato con riferimento al Progetto Preliminare e allo Studio di Fattibilità. Secondo le regole attuali, le approvazioni dei progetti da parte del Funzionario hanno tempi che vanno da 60 a 180 giorni per ogni fase e globalmente da 6 mesi a un anno. In linea anche con quanto previsto dal Codice Appalti in merito alla discrezionalità del RUP sull'esecuzione o meno di tutti i livelli di progettazione, è la proposta avanzata è quella di limitare l'approvazione da parte del Funzionario al livello "concettuale" del progetto. Abitualmente i Concessionari dello Stato, gli Enti e le Aziende autonome predispongono Piani Pluriennali d'Intervento e/o Contratti di Programma dove sono sinteticamente descritte e quantificate economicamente le opere. Questi strumenti vengono approvati dalle Amministrazioni competenti e spesso sono anche condivisi con i Comitati degli Utenti; diventano pertanto quadro di riferimento e strumento esaustivo per assolvere a gran parte dell'intero processo autorizzativo. In seguito alla definizione e inquadramento delle opere all'interno di questi programmi pluriennali, si propone per le suc-

## Autori

Hanno collaborato alla stesura del seguente documento membri dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, della Fondazione Ordine Ingegneri Provincia di Milano e del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano.

cessive fasi attuative di sottoporre all'approvazione da parte dell'Amministrazione solamente il Progetto Preliminare o lo Studio di Fattibilità, un elaborato essenzialmente concettuale ma esaustivo anche nella parte tecnica ed economica, dove l'opera è compiutamente delineata e viene privilegiato l'aspetto di prestanzialità e di generale convenienza. La proposta di limitare l'approvazione al solo Progetto Preliminare/Studio di Fattibilità si estende anche ai casi in cui non siano presenti strumenti programmatici pluriennali. Alcune soluzioni possibili si trovano nel Codice Appalti, il quale prevede la possibilità di lanciare l'opera con il metodo dell'Appalto Integrato con Progetto Preliminare, in alternativa si può prendere in considerazione l'idea di attivare un Partenariato Pubblico Privato o una Finanza di Progetto, tenendo presente che a questo stadio le stime di costo prodotte possono avere un sensibile grado di approssimazione.

Nelle successive fasi di progettazione, che comprendono il Progetto Definitivo e/o solo Esecutivo, la correttezza e completezza dei documenti (dimensionamenti, calcoli, computi e stime, etc., nonché relazioni specialistiche sismiche, idrogeologiche, etc.) vengono autocertificate dal Progettista e dove presente dal RUP. Entro un certo importo di costo dei lavori l'autocertificazione può essere fatta direttamente "in house", oltre tale soglia è necessaria la certificazione e validazione di società accreditata Sincert. Con il completamento di tutte le fasi sopra indicate l'Amministrazione può ritenersi garantita e il Funzionario non deve più essere coinvolto in lunghe e complesse verifiche di dettaglio dei Progetti Definitivi ed Esecutivi. Viceversa, per quanto riguarda il costo delle opere, una volta che lo stesso viene definito compiutamente col Progetto Esecutivo, si deve procedere a richiedere la definitiva autorizzazione di spesa al CdA (o organo equivalente) in caso di Società concessionaria o all'organismo competente della Pubblica Amministrazione.

Validato attraverso questo nuovo processo il progetto e autorizzato l'impegno di spesa, l'opera in oggetto può essere appaltata. Questa procedura offrirebbe un risparmio di tempo quantificabile in svariati mesi.

### FASE AUTORIZZATIVA

Il concetto di sussidiarietà trova ampio spazio nella fase autorizzativa, con l'assunzione di responsabilità da parte del Progettista e attraverso lo strumento dell'autocertificazione. Anche e soprattutto in questo caso, l'approccio deve essere prestazionale e non prescrittivo; in tale ottica deve operare il Progettista e

## Semplificazione

La semplificazione normativa è necessaria se si vuole garantire consapevolezza nei provvedimenti autorizzativi e autocertificativi. Ricordando che l'Italia, la Grecia e poche altre nazioni europee regolano la progettazione delle costruzioni con leggi dello Stato anziché con linee guida, la via da

seguire deve condurre alla sostituzione delle leggi tecniche con linee guida. Poiché in caso di contenzioso il giudice valuta se la progettazione o la costruzione sono state realizzate a regola d'arte, è opportuno un nuovo indirizzo che stabilisca che sono a regola d'arte i progetti o le costruzioni realizzate in conformità alle indicazioni delle linee guida di uno stato

dell'Unione Europea, salvo diverse specifiche indicazioni contrattuali. Ciò anche in sintonia col Decreto MISE 37/2008 in cui si sancisce che si considerano redatti secondo la regola dell'arte i progetti degli impianti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle norme UNI, CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri UE.

in tale ottica deve essere valutato il progetto nel caso di un eventuale controllo da parte dell'Amministrazione.

### OPERE MINORI

Attraverso l'impiego delle autocertificazioni si possono eliminare alcuni passaggi autorizzativi, gestiti da ASL, Vigili del Fuoco e Enti vari, quantomeno per opere al disotto di un certo importo o di un determinato livello di rischio. Nel caso di alcuni passaggi che restano necessari, come le approvazioni delle Soprintendenze, la richiesta è quella di operare una razionalizzazione, per esempio, delle competenze e delle comunicazioni tra Comune e Regione. Una soluzione valida può essere l'introduzione di elementi di garanzia sui tempi di autorizzazione quali il silenzio-assenso, gruppi di supporto valutativo, enti autorizzativi sussidiari, etc. Le Conferenze di Servizi, alla fine del percorso devono costituire automatica autorizzazione per tutti gli aspetti del progetto: da quelli urbanistico-territoriali a quelli ambientali.

### GRANDI LAVORI: IL DIBATTITO PUBBLICO

Il Dibattito Pubblico deve essere esaustivo e strumento base in termini di semplificazione, efficacia e trasparenza. Al Dibattito Pubblico va anteposta una Consultazione preliminare con i portatori di interesse, la quale ha il vantaggio di indirizzare verso una Progettazione Partecipata che agevoli il successivo Dibattito. Il Dibattito Pubblico necessita di ulteriori livelli e di un maggior approfondimento, dal momento che deve includere e prendere in considerazione in maniera completa e definitiva tutto l'iter autorizzativo. Iter che prevede la verifica della fattibilità tecnica delle alternative di progetto e delle procedure, la valutazione della compatibilità ambientale, della sostenibilità finanziaria e della convenienza economico-sociale, oltre all'analisi di rischio e di sensibilità, questi ultimi sono strumenti e criteri di controllo ex post. Al termine di tutto il percorso di condivisione, svoltosi in tempi certi e non derogabili, le Opere non devono più essere assoggettate ad altri passaggi. A questo punto le conclusioni e le determinazioni del Dibattito Pubblico devono valere come autorizzazione.

### DIGITALIZZAZIONE

La digitalizzazione e la condivisione dei dati costituiscono l'approccio base per la semplificazione e la razionalizzazione di tutte le fasi di attuazione delle opere.

A tal proposito, nel corso della fase progettuale e di quella autorizzativa considerate, l'attenzione va posta tra l'altro su questi aspetti:

- I. informatizzazione della divulgazione e del processo di partecipazione decisionale;
- II. progettazione con strumenti

- III. diffusione di strumenti di autenticazione elettronica (firma

- IV. realizzazione di una procedura per la trasmissione dei progetti basata sui principi di semplificazione, per quanto possibile, della procedura, sul controllo degli accessi ai

documenti durante tutto l'iter e dopo e sulla tracciabilità in ogni fase;

- V. Integrazione delle banche dati tra i diversi Enti.

Elementi fondamentali del processo di digitalizzazione sono la progettazione del data base, la Se-

curity by Design e la corretta conservazione dei documenti, sia digitali che cartacei.

È sulla base di questi principi che l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano ha progettato e realizzato la procedura di deposito del CIS.

**Straus7** L'eccellenza  
FEM  
accessibile.  
**Nativo Non-Lineare** [www.hsh.info](http://www.hsh.info)

Calcolo strutturale ad elementi finiti al vero secondo NTC 2018, EC2 e EC3  
**Nessun limite pratico al calcolo strutturale**



## CIMOLAI PER ARCELORMITTAL ITALIA S.p.A.

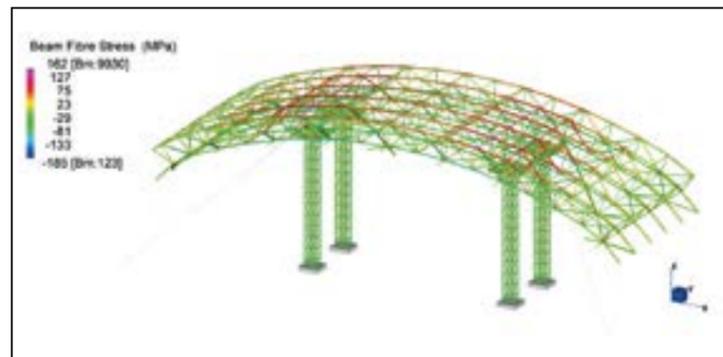
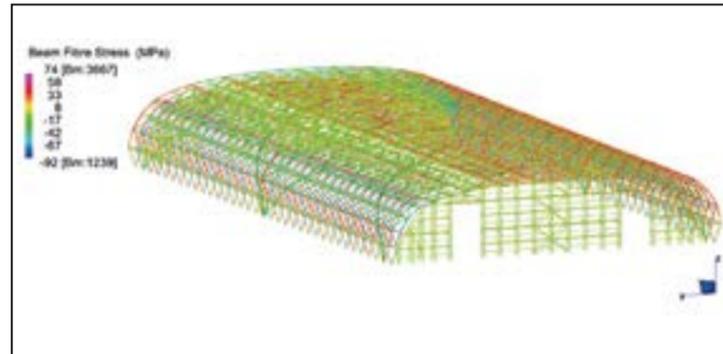
**Committente:** ARCELORMITTAL ITALIA S.p.A.

**Project & Construction Management:** ARCELORMITTAL ITALIA S.p.A.

**Impresa Esecutrice:**  
**Progetto Esecutivo Struttura:**  
**Progetto Esecutivo Impianti:**  
**Progetto di Montaggio:**  
**Carpenteria Metallica:**



La copertura dei Parchi Minerali e Fossili dello stabilimento ex ILVA di Taranto, commissionata da ARCELORMITTAL ITALIA S.p.A., è stata realizzata per coprire i cumuli di materiale minerale e fossile, secondo le nuove disposizioni in materia ambientale. La struttura di ciascuna delle due coperture è costituita da una serie di archi reticolari, formati da elementi tubolari, a campata unica di luce di 254m e altezza 77m per una lunghezza totale di 476m. La serie di 40 archi è suddivisa in due moduli nella copertura Parchi Minerali e in 6 moduli nella copertura Parchi Fossili. Cimolai è stata incaricata della progettazione e della realizzazione dell'opera. Il modello di calcolo è stato realizzato con Straus7 con elementi beam per modellare le strutture e load patch per simulare il cladding. L'interazione terreno-fondazione è stata modellata mediante l'assegnazione di opportune traslazionali stiffness ai vincoli di base della struttura metallica. Per lo studio delle fasi transitorie di montaggio sono stati impiegati elementi di tipo cable per simulare il sistema di controvento a terra in configurazione di sollevamento ed elementi connections a cui sono state attribuite rigidità con leggi non lineari per simulare la presenza di ritegni monodirezionali durante specifiche fasi di montaggio. Le analisi svolte per le condizioni di esercizio sono di tipo linear static. È stata svolta un'analisi di tipo natural frequency per caratterizzare i modi di vibrare propri della struttura e un'analisi di tipo spectral response per valutare la risposta strutturale all'evento sismico. Al fine di riprodurre la sequenza di montaggio, data la presenza di elementi non lineari durante le fasi transitorie, sono state condotte analisi per stages di tipo non linear per geometria e per materiale.



Testo, foto e immagini dei modelli di calcolo per gentile concessione di Cimolai S.p.A. e ARCELORMITTAL ITALIA S.p.A.

SHS srl - Tel. 049 663888 - Fax 049 8758747  
[www.hsh.info](http://www.hsh.info) - [strasus7@hsh.info](mailto:strasus7@hsh.info)



Distributore esclusivo per l'Italia  
del codice di calcolo Straus7

# Gli Ingegneri della sanità ricevono l'atteso riconoscimento

*Pubblicato il Regolamento per l'iscrizione degli ingegneri biomedici e clinici nell'elenco nazionale certificato*



## La legge n. 3 dell'11 gennaio 2018

– recante “Delega al Governo in materia di sperimentazione clinica di medicinali nonché disposizioni per il riordino delle professioni sanitarie e per la dirigenza sanitaria del Ministero della salute” – ha previsto, all’art. 10, l’istituzione presso il Consiglio Nazionale degli Ingegneri di un elenco certificato degli Ingegneri biomedici e clinici, demandando conseguentemente al Ministro della Giustizia, di concerto con il Ministro della Salute, l’emanazione di un regolamento per definire i requisiti e le modalità di iscrizione.

Dal 5 luglio 2020 è vigente il Regolamento che individua i requisiti necessari per l’iscrizione nell’elenco nazionale certificato degli ingegneri biomedici e clinici ai sensi dell’articolo 10, comma 2, della legge 11 gennaio 2018, n.3. Il presente documento è stato varato dal Ministero della Giustizia con il decreto n. 60 del 27 febbraio 2020.

L’articolo 1 di questo nuovo regolamento prevede che l’elenco nazionale certificato degli ingegneri biomedici e clinici sia “tenuto dal Consiglio nazionale degli ingegneri”, il quale ha il compito di curarne la pubblicazione e l’aggiornamento periodico.

## SUPPORTO DEL CNI

Il CNI interviene attivamente anche nella certificazione delle competenze degli ingegneri iscritti a questo particolare elenco. L’art.5 prevede che sia il CNI a disciplinare con un proprio regolamento, da adottare entro tre mesi dall’entrata in vigore del presente decreto e previo parere vincolante del Ministero della Giustizia, le procedure per la

certificazione delle competenze necessarie per l’iscrizione nell’elenco nazionale certificato.

“Sono ormai trascorsi diversi anni – ha dichiarato Armando Zambrano, Presidente del Consiglio Nazionale Ingegneri – da quando il CNI ha deciso di fare propria l’istanza degli ingegneri attivi nel settore della sanità che spingevano per un loro riconoscimento. In questi anni siamo riusciti a portare avanti l’idea che l’ingegnere clinico ha una sua specificità. Il decreto del Ministero della Giustizia realizza nel concreto l’istituzione di un elenco presso il CNI, previsto dalla legge per il riordino delle professioni sanitarie del gennaio 2018”.

“Oggi gli ingegneri che sono attivi in ambito sanitario svolgono un ruolo determinante – ha commentato Angelo Valsecchi, Consigliere Segretario del CNI e referente per l’ingegneria biomedica. Controllano e gestiscono molti aspetti che chiamano in causa componenti ad altissima tecnologia. Il decreto del Ministero della Giustizia rappresenta l’atto finale di un percorso iniziato nel 2013, quando una circolare del Ministero ha imposto che all’interno dei comitati di bioetica fossero inseriti anche gli ingegneri biomedici o clinici”.

## MODALITÀ DI ISCRIZIONE

L’inserimento nell’elenco nazionale certificato è, ovviamente, subordinato all’iscrizione attiva all’Albo degli Ingegneri e al possesso di un titolo di laurea. “I professionisti in possesso dei requisiti di cui all’articolo 3 sono iscritti, su base volontaria nell’elenco [...]”. L’articolo 4 stabilisce, inoltre, che spetta al Consiglio nazionale dell’Ordine degli Ingegneri deliberare le moda-

lità da adottare per tale iscrizione.

L’elenco in oggetto è suddiviso nelle sezioni A e B. Nella prima sezione sono inseriti gli ingegneri biomedici e clinici che possiedono competenze professionali documentate in attività e compiti come la progettazione e la direzione dei lavori, la gestione delle verifiche e delle manutenzioni necessarie, la formazione e l’assistenza all’uso di dispositivi, macchinari e materiali. All’interno della seconda ripartizione sono iscritti gli ingegneri junior, ovvero tutti coloro che detengono delle capacità professionali legate alla collaborazione e al supporto nei processi lavorativi. Entrambi i professionisti devono essere abili nello svolgere le mansioni elencate nell’articolo 2 del decreto sia nella libera professione, che nelle imprese manifatturiere, nella Pubblica Amministrazione e negli enti privati.

Con l’intento di promuovere la continua collaborazione tra il personale sanitario e gli ingegneri, quest’ultimo è legittimato a operare su dispositivi, apparati, materiali e su tutte le tecnologie biomediche aventi lo scopo di favorire la salute del paziente. Ricordiamo, tuttavia, che il professionista in questione non è tenuto a compiere atti diagnostici, terapeutici o di riabilitazione.

## REQUISITI DI ISCRIZIONE

Il Regolamento prevede espressamente che possono presentare domanda di iscrizione alla sezione A dell’elenco gli Ingegneri che, alla data di presentazione della domanda, risultino validamente iscritti nella sezione A dell’Albo, settori dell’Ingegneria industriale o dell’Ingegneria dell’informazione, e che risultino in possesso di un titolo di laurea magistrale nella classe LM-21, di laurea specialistica nella classe 26/S o di laurea in ingegneria biomedica. Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri il compito di certificare le competenze acquisite in materia di Ingegneria biomedica e clinica, nel caso in cui il professionista non disponga di un titolo di laurea magistrale o specialistica.

Un ingegnere che intende iscriversi alla sezione B deve essere validamente iscritti nella sezione B dei settori dell’ingegneria industriale o dell’ingegneria dell’informazione dell’albo degli ingegneri, in possesso di un titolo di laurea nelle classi L-8 e L-9.

Deve, inoltre, ottenere dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri la certificazione delle competenze acquisite in materia di ingegneria biomedica e clinica, come richiesto dall’articolo 5 del presente Regolamento.

## LA SANITÀ DIVENTA DIGITALE

La volontà di armonizzare l’impiego delle principali soluzioni eHealth su tutto il territorio italiano ha spinto il Comitato italiano dell’Ingegneria dell’Informazione (C3I), organo del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, a cooperare con l’Agenzia per l’Italia digitale (AgID). Tra gli obiettivi finali di questa collaborazione troviamo la sensibilizzazione dei cittadini sull’utilizzo di innovazioni operative come il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) e la definizione di nuove linee di indirizzo per lo sviluppo di strumenti di Telemedicina interoperabili con quest’ultimo.

È, in particolare, in merito a questo secondo filone che AgID ritiene fondamentale il contributo professionale dell’Ordine degli Ingegneri. È indispensabile “individuare, attraverso pareri tecnici e professionali, quali devono essere i requisiti cui un device deve essere conforme per poter essere effettivamente destinato alla gestione di dati di qualità che raccolgono le informazioni degli assistiti” ha chiarito la Dott.ssa Enrica Masella, Responsabile del Servizio Ecosistemi dell’area Trasformazione Digitale.

In una *web conference* tenutasi lo scorso 19 giugno, richiesta dal presidente del Consiglio Nazionale Ingegneri (CNI), Armando Zambrano, e coordinata dall’Ing. Alessandro Astorino, consigliere eletto del Consiglio Operativo del Comitato italiano dell’Ingegneria dell’Informazione (C3I) con delega alla Sanità Digitale, è emerso, attraverso i delegati degli Ordini Territoriali che vi hanno partecipato, il consenso unanime e la piena disponibilità degli ingegneri a prendere parte al piano condiviso con AgID.

— “Il Decreto del Ministero della Giustizia realizza nel concreto l’istituzione di un elenco presso il CNI, previsto dalla legge per il riordino delle professioni sanitarie del gennaio 2018” —

# DEVI RINFORZARE IL SOLAIO?

## **Planitop<sup>®</sup> HPC Floor** (High Performance micro-Concrete)

uno spessore  
di solo 1.5 ÷ 3 cm



### LA SOLUZIONE **SOTTILE E VELOCE.**

Da Mapei l'esclusiva tecnologia che ti permette di rinforzare i solai con solo 1.5 ÷ 3 cm di spessore grazie al "micro-calcestruzzo" fibro-rinforzato ad elevatissime prestazioni meccaniche. **Planitop HPC Floor** è la malta cementizia concepita per il rinforzo di solai in caso di ristrutturazione, miglioramento o adeguamento sismico in completa assenza di armatura.



**SISMABONUS**

Rinforza con Mapei e ottieni le detrazioni fiscali sugli interventi di riduzione del rischio sismico.

È TUTTO **OK**, CON **MAPEI**

Scopri di più su [mapei.it](http://mapei.it)

 **MAPEI**  
ADESIVI - SIGILLANTI - PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA



**EDITORIALE |**

SEGUE DA PAG. 1

Per questo è fondamentale ri-prendere una differente modalità di comunicazione. La politica, e più in generale la società, si confronta ormai su un campo in cui non esiste più il senso critico (e autocritico). Da un lato chi ama, e racconta trionfi di supereroi impegnati a vincere battaglie intergalattiche per salvare tutti noi; dall'altro chi odia, e parla di mostri maligni che hanno preso il sopravvento e governano il mondo.

“Non cambi mai, non cambi mai, non cambi mai ... parole, parole, parole”, cantava nel 1971 una superlativa Mina accompagnata da Alberto Lupo. Parole utilizzate per dare titoli a effetto alle norme: spazzacorrotti, sbolccacantieri, rilancio, semplificazione, come se il solo nominarle costituisca la risoluzione del problema. Parole che si sono sovrapposte a milioni nel tentativo di normare tutto. Affronteremo l'estate pensando alla semplificazione, la madre di tutte le riforme necessarie (senza mettere in secondo piano Giustizia, Scuola, Digitale, Ambiente, Sanità). Semplificare – esercizio difficilissimo su cui si sono cimentati, con pochi risultati, i governi degli ultimi 100 anni – significa rendere semplice. Ma rendere “semplice” (sem-plectere, piegare una volta sola) significa saper gestire complessità (cum/plexum, molti nodi) non ricercare soluzioni isolando pezzi.

Cioè, è necessario comprendere quali nodi sciogliere.

Riprendo Sabino Cassese sul tema delle semplificazioni. Primo: semplificare le leggi creando un centro di valutazione e produzione delle politiche pubbliche in grado di tradurle in disposizioni comprensibili. Secondo: ridurre il numero dei decisori.

Terzo: sopprimere gli incentivi al non fare.

Quarto: dotare l'amministrazione di tecnici e manager pubblici.

Quinto: riordinare le procedure e le sequenze decisionali (ordinandole, per quanto possibile, in parallelo e non in sequenza).

Sesto: sopprimere i controlli preventivi e rafforzare quelli successivi.

Settimo: adeguare le amministrazioni al digitale e non viceversa.

Sarà una sfida ardua, una montagna da scalare, sicuramente impossibile se tutti, a partire dalla politica, non cambiamo registro.

Iniziamo a partecipare, a condividere idee e progetti, a non accontentarci delle storie di supereroi buoni e mostri cattivi (seppur talvolta necessarie). Iniziamo a non accontentarci soltanto di parole perché, come cantava Mina, caramelle non ne voglio più.

**COVID-19**

# Impianti di climatizzazione per ridurre il contagio

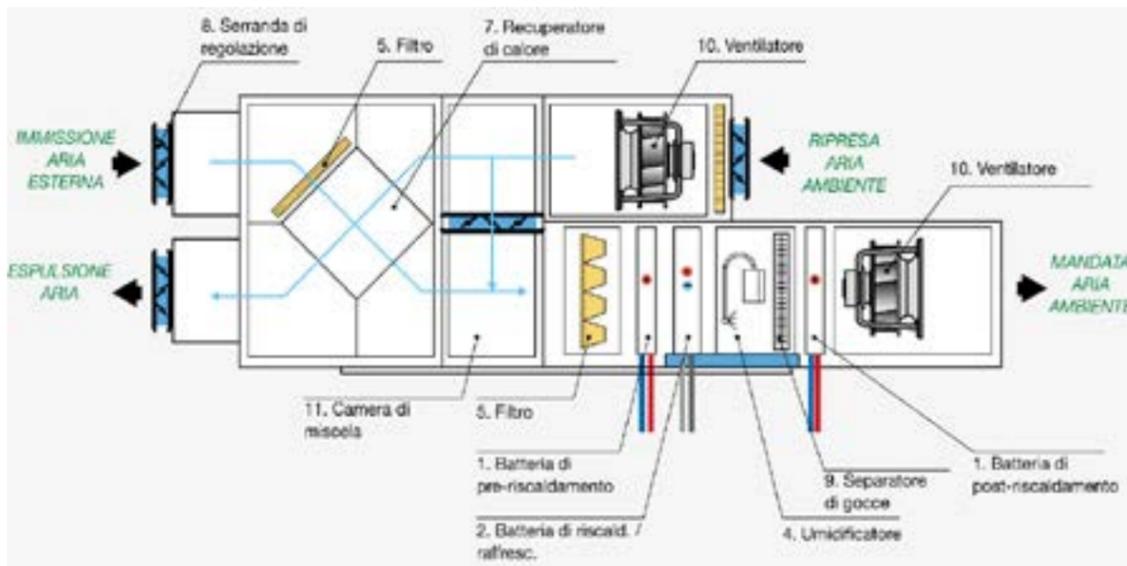
L'importanza della sanificazione e della filtrazione per diminuire la diffusione del contagio



**A CURA DELLA COMMISSIONE IMPIANTI CROIL\***

Un rapporto della OMS descrive le due principali vie di trasmissione del virus Covid-19: diretto (attraverso la respirazione di goccioline) e indiretto (tramite il contatto con superfici contaminate e successivo contatto con bocca o naso). Cadendo sulle superfici il virus rimane “vitale”, ma non presenta l'abilità di proliferare; in questo caso necessita di un organismo da infettare per poter sopravvivere e riprodursi.

Ridurre quindi la quantità di goccioline contenenti il virus in



Schema tipo Unità Trattamento Aria (U.T.A.)

**CONTROLLO DEL CONTAGIO NELLE SCUOLE**

Si è discusso molto per capire quali misure di sicurezza adottare nelle scuole al fine di evitare la diffusione del contagio nelle classi scolastiche.

Si è passati dalla riduzione delle persone, con turnazione degli studenti fino alle barriere di plexiglas. Per valutare quale misura prendere seriamente in considerazione, bisogna analizzare il rischio di contagio attraverso il modello matematico di Wells & Riley:

$$R = 1 - e^{-\frac{IqNt}{Q}}$$

**Dove:**

- I= numero di persone infette;
- q= carica virale prodotta da una persona infetta in 1 ora;
- pN= portata di aria media per respirazione di una persona, fissata a 0,6 m<sup>3</sup> / h a riposo;

t = tempo;

Q= portata d'aria di rinnovo, m<sup>3</sup>/h

Dalla formula si può osservare che ridurre il numero di studenti in classe diminuisce il rischio di contagio, si dovrà ovviamente verificare che sia conciliabile con la didattica e la qualità formativa. Sicuramente la scelta delle barriere in plexiglass non sarebbe stata una misura efficace, perché la carica virale emessa da un eventuale infetto nel tempo avrebbe saturato l'ambiente. Una misura efficace è il ricambio dell'aria con la Ventilazione Meccanica, favorendo la riduzione dei contaminanti e riducendo il rischio di contagio.

L'investimento per gli impianti di ventilazione risulta utile non soltanto in questo momento contingente, ma servirà anche terminata la pandemia per avere una migliore qualità dell'aria

nelle classi permettendo una maggiore attenzione degli studenti e ridurre eventuali contagi di altri virus come quelli dell'influenza.

Recentemente il Ministro dell'istruzione ha proposto la sostituzione dei banchi di scuola con un costo medio di 300 euro a banco.

Considerando una classe di circa 20 persone, l'impegno economico ad aula sarebbe di 6000 euro. Installare un impianto di ventilazione meccanica dedicato ad aula costerebbe mediamente 5500 euro. L'investimento per gli impianti di ventilazione risulta utile non soltanto in questo momento contingente, ma servirà anche terminata la pandemia per avere una migliore qualità dell'aria nelle classi permettendo una maggiore attenzione degli studenti, grazie a maggior ossigeno nell'ambiente e ridurre eventuali contagi di altri virus come quelli dell'influenza.

## I vari impianti di climatizzazione

### Impianti di Ventilazione Meccanica o Aria Primaria

Alcune tipologie permettono il rinnovo dell'aria interna mediante ripresa dell'aria negli ambienti interni e immissione di aria esterna, e per garantire il risparmio energetico, le due correnti (ripresa e immissione) d'aria attraversano un recuperatore di calore di tipo statico o di tipo dinamico. Questi impianti di ventilazione (meccanica controllata), di trattamento dell'aria etc. – anche detti a tutt'aria – sono diffusi sia in ambito commerciale, industriale/uffici, che in ambito residenziale (VMC in particolare). Per questi impianti valgono primariamente le considerazioni sulla diluizione/lavaggio dell'aria interna.

### Impianti con terminali interni idronici o espansione diretta

I sistemi split (VRF, VRV, unità canalizzata, etc.) o a ventilconvettori, invece, permettono solo il ricircolo dell'aria dell'ambiente che servono, modificandone sì la temperatura, ma non hanno nessun effetto di diluizione della carica virale (poiché non immettono aria esterna e non portano all'esterno quella ambiente). Pertanto, sistemi di questo tipo devono essere lasciati in funzione per mantenere il comfort termico ambientale, evitando così problemi

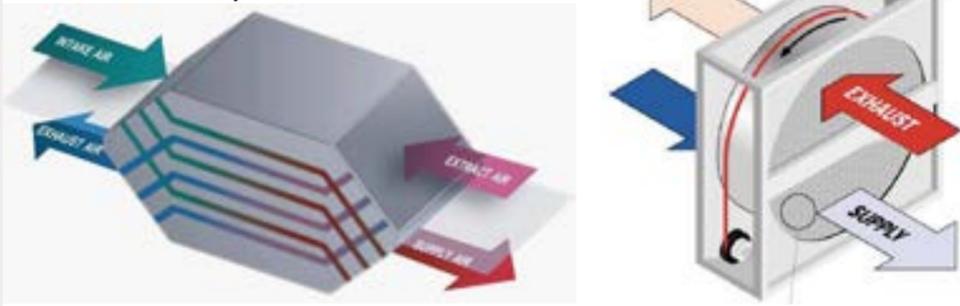
di stress termico alle persone e, in alcuni casi, ai prodotti dell'attività lavorativa (es. la conservazione dei farmaci, alimenti, etc.). Alcune accortezze: velocità minima e getto d'aria direzionato verso il soffitto e non contro le persone; approfondita manutenzione prima dell'accensione iniziale: pulizia e sanificazione, da ripetere poi periodicamente, dei terminali.

### Recuperatori di Calore Ulteriore

Possono essere suddivisi in due grandi famiglie: statici e rotativi. I primi non presentano alcun tipo di problema in relazione alla diffusione del virus: i flussi d'aria sono completamente separati e non vengono mai a contatto (quindi non vi è alcun

ricircolo di aria potenzialmente infetta). L'unica cosa che viene trasferita (attraverso le superfici di scambio) è l'energia termica, ottenendo così a un sensibile risparmio energetico. Per quelli rotativi di tipo entalpico, cioè dotati di superfici assorbenti in modo da trasferire vapore d'acqua tra le due correnti d'aria (aria di rinnovo e aria di espulsione) vi sono documentati effetti di inattivazione della carica virale. In ogni caso tutti i recuperatori rotativi possono consentire traflamenti e passaggio di contaminante tra l'aria di espulsione e l'aria di rinnovo solo se non correttamente progettati e gestiti. Per questo motivo si suggerisce una verifica della corretta differenza di pressione (Figura 1).

Figura 1. Recuperatori: a sinistra statico, a destra rotativo entalpico



un determinato ambiente significa diminuire la probabilità di diffusione del contagio. Più bassa è la quantità di virus presente in ambiente e minore è la possibilità di raggiungere la dose infettante. Importante diventa quindi il ruolo degli impianti di climatizzazione, che hanno la capacità di limitare e ridurre la quantità dei contaminanti presenti negli ambienti interni. La Consulta Regionale Ordini Ingegneri della Lombardia ha elaborato un documento finalizzato alla riflessione con declinazioni operative per la gestione degli impianti di climatizzazione.

### IMPIANTI E CONTAGIO

Negli ambienti interni si accumulano una serie di contaminanti, oltre alla CO<sub>2</sub> prodotta dalla respirazione umana, come per esempio la formaldeide generata dai mobili. Grazie all'aerazione con l'apertura delle finestre o tramite gli impianti di climatizzazione, la concentrazione negli ambienti di tali sostanze dannose per la salute viene diminuita mediante l'immissione di aria pulita dall'esterno o la rimozione attraverso l'aria aspirata (o ancora un insieme dei due meccanismi). Per analogia lo stesso meccanismo avviene per il virus, che viene emesso dalle persone infette mediante gli atti respiratori.

Gli impianti di climatizzazione, quindi, immettendo aria esterna, non contaminata, ed estraendo l'aria interna contaminata effettuano quel meccanismo di lavaggio/diluizione del virus che permette il contenimento del contagio, ottenendo una riduzione della carica virale. Ovviamente mantenere spenti gli impianti di climatizzazione, soprattutto in ambienti in cui il ricambio naturale è insufficiente o non possibile, comporterebbe un aumento della presenza del

virus, con conseguente aumento delle probabilità di contagio. Ultimamente, sotto il termine impianti di climatizzazione (o di condizionamento) vengono inserite tante tipologie di impianti che hanno funzioni e caratteristiche diverse, nonché diverse ricadute sulla possibilità di diffusione del contagio da virus e/o batteri (vedasi I vari impianti).

### IMPIANTI A TUTT'ARIA: RUOLO DEL RICIRCOLO E DELLA FILTRAZIONE

L'azione degli impianti di condizionamento favorisce anche la riduzione del contagio indiretto, grazie alla diminuzione e alla diluizione delle goccioline infette, in base al funzionamento di impianti che si occupano anche del ricambio dell'aria. Impianti che permettono solo il ricircolo dell'aria sono invece ininfluenti sulla riduzione della carica virale e devono essere quindi gestiti implementando le accortezze a favore di sicurezza: funzionamento alla minima velocità (così da ridurre i moti dell'aria responsabili del trasporto di goccioline), direzione del getto d'aria verso il soffitto, distanziamento di postazioni o sedute presenti nelle immediate vicinanze del terminale, igiene delle persone, uso delle mascherine, etc.

Altri due parametri caratterizzanti gli impianti sono: il ricircolo e la filtrazione. Ricircolo implica miscelare, in determinate quantità, l'aria proveniente dall'ambiente interno con quella presa dall'esterno nei locali. Macchinari come split e ventilconvettori sono sistemi a ricircolo totale, quindi non con aria esterna, localizzato. Il sistema di ricircolo, presente in alcuni impianti a tutt'aria, deve essere analizzato in

relazione agli ambienti serviti dall'impianto stesso. Se l'impianto serve un unico ambiente la presenza di sistemi di filtrazione nel ricircolo potrebbe avere un effetto positivo di riduzione della carica virale. Se lo stesso impianto serve invece più ambienti differenti, il ricircolo potrebbe provocare la diffusione della carica virale, immettendo una miscela di aria costituita da aria esterna pulita e aria interna infetta, in ambienti in cui non vi era la presenza del virus. In quest'ultimo caso dovrebbe essere presa in considerazione la chiusura totale del ricircolo dove le condizioni lo permettono o la parzializzazione massima del ricircolo con contemporaneo aumento della portata di aria esterna. La filtrazione identifica la capacità di alcuni componenti dell'impianto, i filtri appunto, di trattenere fisicamente le impurità dell'aria. I filtri sono classificati in base alla loro efficienza su determinate dimensioni di impurità. Per esempio, i filtri F7 hanno una efficacia pari al 65% sul PM1, significa che trattengono il 65% delle particelle di dimensione pari a 1 micron presenti nell'aria che trattano. Le goccioline (vettori del virus) sono di dimensioni comprese tra il micron e i dieci micron. Pertanto, anche adeguati filtri riducono la carica virale trattenendo un determinato quantitativo di goccioline. Molti grandi impianti possiedono già questi tipi di filtri, anche sul sistema di ricircolo, in particolare sulla ripresa dell'aria interna. Per quanto riguarda impianti misti, che comprendono anche split e ventilconvettori, buona prassi sarebbe effettuare una pulizia costante dei filtri installati a bordo macchina delle unità interne e della UTA. Un'ulteriore accortezza sarebbe la sostituzione con pacchetti

filtranti più efficaci, come i filtri elettrostatici o a carboni attivi.

### SANIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI

Nel sanificare gli impianti a tutt'aria, di trattamento dell'aria o di sola ventilazione, è opportuno distinguere gli effetti del processo sui batteri e sui virus.

Contro i batteri, l'attività di sanificazione periodica è importante per eliminare o contenere entro limiti accettabili la contaminazione batterica, che può essere anche connaturata alle caratteristiche dell'aria trattata. Per questi impianti la sanificazione deve coinvolgere i canali/condotti, i terminali di emissione e ripresa (bocchette e griglie, ventilconvettori, etc.), le parti interne (camere) delle U.T.A. e i suoi componenti (filtri, ventilatori, batterie di scambio termico, serrande di regolazione e di emergenza, filtri).

Contro i virus invece la sanificazione dovrebbe essere di tipo continuativo, attraverso l'installazione di lampade UV, filtri elettrostatici, abbattitori fotocatalitici, etc. Potrebbe essere adottata in corrispondenza dei terminali di emissione e ripresa o in alternativa nei canali e nell'U.T.A. in generale. Riservandosi di effettuare sanificazioni eccezionali in caso di comprovata contaminazione virale. Tali considerazioni sulle sanificazioni non si riferiscono agli ambienti ospedalieri e sanitari per i quali vigono regole specifiche.

### CONCLUSIONE

In conclusione, si può affermare che gli impianti di climatizzazione svolgono generalmente un ruolo positivo nel contenimento del contagio. Si deve oltretutto valutare attentamente che il totale spegnimento degli impianti, anche delle tipologie a solo

Nella redazione del documento "La Fase due dell'emergenza Covid-19: gli impianti di condizionamento" si è fatto riferimento all'Ordinanza di Regione Lombardia n° 555 del 29/05/2020 che recepisce le Linee guida della Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome per la riapertura delle Attività Economiche e Produttive del 22/05/2020.

ricircolo come split e ventilconvettori, provocherebbe problematiche sia a livello di stress climatico per le persone che a livello di conservazione o realizzazione dei prodotti di attività lavorative (conservazione dei farmaci, produzioni latte-casearie, etc.).

Riassumendo le varie raccomandazioni al fine di ridurre i rischi legati al virus:

- Garantire la ventilazione degli ambienti aumentando ove possibile la portata di aria esterna;
- Negli ambienti di lavoro accendere la ventilazione un paio di ore prima dell'inizio delle attività e garantire la stessa funzione nelle due ore successive al termine dell'orario di lavoro;
- Mantenere la ventilazione comunque sempre accesa, al di fuori degli orari sopra indicati, alla minima velocità;
- Garantire un ulteriore ricambio dell'aria, ove possibile, aprendo le finestre;
- Mantenere la ventilazione nei servizi igienici sempre accesa, giorno e notte, 7 giorni alla settimana ed evitare di aprire le finestre; inoltre istruire gli utilizzatori a chiudere la tavoletta del water prima di tirare l'acqua;
- I fan coil devono essere mantenuti alla minima velocità avendo l'accortezza di non far occupare eventuali postazioni di lavoro o sedute, in prossimità dei terminali e regolando opportunamente, ove possibile, la direzione del flusso d'aria;
- Adottare, ove possibile, idonei componenti per la filtrazione e/o per la sanificazione di tipo continuativo (lampade UV, filtri elettrostatici, filtri con sostanze adsorbenti, etc.);
- Pulizia dei filtri installati sulle unità terminali interne (ventilconvettori/split) e sanificazione delle stesse unità terminali (comprese bocchette e griglie);
- Per ambienti particolari: deve essere comunque effettuata una attenta valutazione caso per caso soppesando tutte le variabili in gioco.

\* MAURO VOLONTÈ, CESARE MARIA JOPPOLO, MARCO FERRARI, MARCO SPOLTI, STEFANO PEDERNESCHI, MARCO TONOLI, PAOLO COLOMBO, GIAMPIERO AJANI, FRANCO BUA, NICOLA PIAZZA, DAVIDE MORCELLI, MARCO GRECHI, PIETRO GERVASINI

# Ecobonus e Sismabonus al 110%, nuove responsabilità per i professionisti

Sanzioni penali escluse dalle normali polizze RC professionali, ecco un'analisi del Decreto



DI PATRIZIA RICCI

**I**l D.Lgs. 19/05/2020 n. 34, noto come Decreto Rilancio, pubblicato il 19 maggio 2020, propone all'articolo 119 comma 4, rilevanti misure nel settore dell'edilizia, fra le quali spiccano quelle riguardanti Ecobonus e Sismabonus al 110%, importanti incentivi che prevedono un credito di imposta in misura proporzionale alla spesa effettivamente sostenuta dal 1° luglio 2020 e fino al 31 dicembre 2021 (per gli IACP, estese fino al 30 giugno 2022) per l'esecuzione di particolari interventi antisismici e di efficientamento energetico; credito che può essere anche ceduto all'impresa stessa o altri intermediari. Tali incentivi riguardano esclusivamente determinati interventi che rispondano a precisi e puntuali requisiti tecnici specificamente individuati dagli artt. 119 e ss. del Decreto Rilancio e dalle norme richiamate. Nel disegnare i contorni del nuovo bonus il legislatore ha affidato alcuni compiti e oneri ben precisi ai professionisti, che sono tenuti a verificare e asseverare, per poter godere delle nuove agevolazioni previste dal Decreto, non solo la coerenza dell'intervento ai requisiti tecnici e prestazionali richiesti dalla normativa, sia in campo energetico che sismico, ma anche di asseverare le congruità dei costi sostenuti in relazione agli interventi realizzati con conseguenti elevati livelli di responsabilità personale. Ai fini della cessione del credito di imposta o ai fini dello sconto dell'art. 121 del suddetto Decreto Rilancio, il comma 13 dell'art. 119 dispone che, per quanto agli interventi relativi all'efficientamento energetico "i tecnici abilitati asseverano il rispetto dei requisiti previsti dai decreti di cui al comma 3-ter dell'articolo 14 del decreto-legge n. 63 del 2013". Mentre relativamente agli interventi di riduzione di rischio sismico, l'efficacia degli stessi "è asseverata dai professionisti incaricati della progettazione strutturale, direzione dei lavori delle strutture e collaudo statico secondo le rispettive competenze professionali, e iscritti ai relativi Ordini o Collegi professionali di appartenenza, in base alle disposizioni di cui al decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti 28 febbraio 2017, n. 58".

## LE RESPONSABILITÀ DEI PROFESSIONISTI

Appare dunque evidente la responsabilità che grava sui professionisti sia nei confronti dell'amministrazione tributaria, sia nei confronti del committente e dell'impresa incaricata dei lavori. Il comma 14 dispone in modo molto severo che "ferma l'applicazione delle sanzioni penali ove il fatto costituisca reato, ai soggetti che rilasciano attestazioni e asseverazioni infedeli si applica la sanzione amministrativa pecuniaria da euro 2.000 a euro 15.000 per ciascuna attestazione o asseverazione infedele resa". Il concetto di "asseverazione infedele", preso in prestito dal diritto tributario e applicato in ambito tecnico-edilizio, ha una portata sicuramente diversa rispetto ai concetti di dichiarazione falsa o errata disciplinati nelle SCIA edilizie. Inoltre, lo stesso comma 14 dispone perentoriamente che "I soggetti stipulano una polizza di assicurazione della responsabilità civile, con massimale adeguato al numero delle attestazioni o asseverazioni rilasciate e agli importi degli interventi oggetto delle predette attestazioni o asseverazioni e, comunque, non inferiore a 500 mila euro, al fine di garantire ai propri clienti e al bilancio dello Stato il risarcimento dei danni eventualmente provocati dall'attività prestata. La non veridicità delle attestazioni o asseverazioni comporta la decadenza dal beneficio. Si applicano le disposizioni della legge 24 novembre 1981, n. 689. L'organo addetto al controllo sull'osservanza della presente disposizione ai sensi dell'articolo 14 della legge 24 novembre 1981, n. 689, è individuato nel Ministero dello sviluppo economico". Proprio il fatto che il legislatore abbia previsto l'obbligo di una tale copertura assicurativa in capo al tecnico, conferma la gravità delle responsabilità che gravano su quest'ultimo. Infatti, atteso che "la non veridicità delle attestazioni o asseverazioni comporta la decadenza dal beneficio", il tecnico è responsabile nei confronti sia dell'impresa che del committente, che sarebbe costretto a pagare dei lavori che pensava di aver effettuato a costo zero, mentre l'appaltatore, vedendosi precluso l'accesso diretto a tali incentivi, si troverebbe in evidente crisi di liquidità e dovrebbe rivalersi sul committente per farsi pagare la propria attività. Dal comma emerge l'atteggiamento punitivo del legislatore nei confronti del professionista laddove non si raggiungano gli obiettivi prefissati o ci siano dubbi sul raggiungimento degli stessi. Cosa del resto possibile in considerazione del fatto che lo stesso è costretto a operare con una tempistica decisamente stretta, in assenza di chiarimenti e linee guida per l'ottenimento di un risultato difficile da conseguire e da dimostrare, a fronte di un regime di responsabilità fin troppo chiaro. Secondo l'avv. **Arturo Cancrini**, professore dell'Università di Roma "Tor Vergata", intervenuto nel corso del seminario organizzato da Fondazione Inarcassa lo scorso 19 giugno sul ruolo del professionista, "si pone il problema del regime delle responsabilità del professionista e delle luci e ombre che accompagnano il testo del Decreto Legge". L'avv. Cancrini individua nel decreto alcuni punti di preoccupazione sui quali sarebbe opportuno che i tecnici facessero un'attenta riflessione. "Si consideri, infatti, - precisa Cancrini nel suo intervento - che al professionista che opererà nell'ambito delle attività a cui dell'articolo 119 si applica:

1. Il regime di pubblico ufficiale trattandosi di un incentivo pubblico ancorché nell'ambito di un appalto privato;
2. La responsabilità propria del progettista in caso di errori od omissioni per il quale egli deve essere già in possesso di una polizza assicurativa professionale;
3. Il rilievo che l'infedele attestazione e/o asseverazione rileva ai fini del diritto penale (falsa attestazione art. 493 c.p. ovvero "indebita percezione di erogazioni a danno dello Stato" art. 316 ter);
4. La sanzione amministrativa per dichiarazione infedele da 2.000 a 15.000 con obbligo di polizza e rischio di escussione a garanzia dello stato, del proprietario e dell'impresa esecutrice dell'intervento;
5. La responsabilità civile verso Stato, proprietario ed impresa per il mancato ottenimento dell'incentivo o per la revoca dell'incentivo accordato oltre che per il danno procurato;
6. La eventuale competenza della Corte dei Conti per danno erariale.

## Una corsa a ostacoli?

È indubbio che siano molti gli adempimenti a cui ottemperare per l'ottenimento dei superbonus che beneficiano del 110%, così come le difficoltà che si potrebbero incontrare nell'iter burocratico da seguire. Occorre infatti attendere i decreti attuativi e la circolare dell'Agenzia delle Entrate per la definizione delle modalità attuative della norma e di quelle relative all'esercizio, in via telematica.

Fermo restando la complessità della normativa sotto i profili civilistico, amministrativo e fiscale, da un punto di vista operativo occorre verificare la sussistenza dei requisiti soggettivi e oggettivi per gli interventi agevolabili ed effettuare le relative valutazioni di merito, ottenere le necessarie delibere per l'intervento con tutte le difficoltà legate, ad esempio, al caso delle assemblee condominiali, procedere alla progettazione degli interventi e all'acquisizione di preventivi, verificare la disponibilità di imprese, intermediari finanziari e professionisti, procedere agli affidamenti o agli appalti, definire la progettazione esecutiva, acquisire le autorizzazioni, realizzare gli interventi con il relativo collaudo e concludere l'iter amministrativo. Il tutto in poco più di diciotto mesi.

le legate alla natura di pubblico ufficiale del professionista;

7. Il rischio che la sanzione si trasformi in errore grave che incida sulla moralità professionale del professionista, con la possibile esclusione da gare pubbliche per l'affidamento di incarichi di ingegneria (progettazione, direzione lavori, collaudo, sicurezza) nell'ambito di appalti pubblici. Un'attestazione del genere potrebbe determinare anche un intervento disciplinare degli ordini di appartenenza rispetto al singolo professionista. Peraltro risolvere con il pagamento della sanzione amministrativa, potrebbe essere ai sensi dell'art. 80 del codice degli appalti un elemento negativo in quanto determinerebbe il passaggio in giudicato della sanzione e la necessità di dover dichiarare per ogni affidamento pubblicistico la presenza di un errore grave".

Inoltre, l'avv. Cancrini richiama un'ulteriore problematica legata al fatto che "il professionista sia anche sprovvisto di una normativa che regoli la gestione della prestazione professionale nel corso della quale egli è chiamato non solo ad asseverare e dichiarare, ma ad accertare che tutte le fasi si svolgano correttamente. Fasi nelle quali sono coinvolti una serie di professionisti con interventi di natura privatistica che vanno eseguiti con correttezza. Le dichiarazioni di inizio attività, depositata insieme all'asseverazione, di certificazione di ultimazione dei lavori, il certificato di regolare esecuzione o, per interventi di importo maggiore, il collaudo, sono atti che devono risultare formalmente e che vanno effettuati secondo criteri di legittimità, se non altro analogicamente a quelli di natura pubblicistica. Manca una normativa che gestisca al meglio queste fasi in chiave privatistica anche se esiste un riferimento a questi istituti nel codice e nelle linee guida contenute nel Decreto 7 marzo 2018, n. 49, che consente ai soggetti tecnici che intervengono nell'appalto di sapere come comportarsi nelle varie fasi in cui si articola anche un lavoro di efficientamento energetico o di eliminazione del rischio sisma". Al termine del suo intervento l'avv. Cancrini ha richiamato l'attenzione "sulla necessità di intervenire con uno scudo penale che escluda, se non nei casi di dolo, la responsabilità del professionista espressamente evidenziando che lo stesso non è un pubblico ufficiale. In caso contrario - ha dichiarato - quella che si presenta come un'opportunità di lavoro per i professionisti rischia di trasformarsi nella solita occasione mancata".

### LE ASSICURAZIONI

Un'altra importante criticità riguarda la polizza di assicurazione della responsabilità civile di cui al comma 14 dell'art. 119 del Decreto. Fermo restando che i professionisti sono già soggetti all'obbligo della stipula di una polizza assicurativa, il Decreto inserisce delle criticità che vanno attentamente analizzate e affrontate. Un primo punto di interesse è rappresentato dalle "sanzioni penali ove il fatto costituisca reato". Le normali polizze RC professionali escludono il penale, soprattutto se doloso, quindi l'unico modo per potersi difendere da un'eventuale accusa penale è quella di sottoscrivere una polizza di tutela legale. In Italia la difesa legale per un'imputazione penale è obbligatoria e, in caso di assoluzione, le spese legali sostenute rimangono a carico del professionista imputato. Qualora l'imputazione fosse colposa, l'assicurato ha facoltà di scegliere il proprio avvocato di fiducia per la difesa e i costi del legale vengono sostenuti dalla Compagnia di Assicurazione. Occorre considerare che nei costi di difesa rientrano anche tutte le spese per i tecnici e i periti, sia CTU sia di Parte, che l'assicurato dovrà sostenere. Qualora l'imputazione fosse dolosa, ci sono polizze che prevedono l'anticipo delle spese legali da rifondere alla Compagnia solo in caso di condanna, mentre altre rimborsano le spese solo a seguito di derubricazione a colposa o assoluzione. Altro fattore di interesse è rappresentato dalle sanzioni amministrative, perché non esiste polizza che assicuri la copertura di sanzioni applicate direttamente al professionista. Diverso è il caso in cui, per colpa di un'asseverazione non conforme o di un errore del professionista, la multa fosse inflitta al cliente. Un ulteriore aspetto da considerare è legato all'asseverazione della congruità delle spese sostenute per lavori nei quali intervengono diversi soggetti (condominio, progettista, appaltatori, direzione lavori, certificatori, soggetto che acquista il credito, Agenzia Entrate ed Enea). Questo dà luogo

— "Il tecnico è responsabile nei confronti sia dell'impresa sia del committente, che sarebbe costretto a pagare dei lavori che pensava di aver effettuato a costo zero" —

a un'ampia gamma di potenziali fattori di rischio a cui fa seguito un problema nelle coperture delle assicurazioni sottostanti. La tipologia di polizze RC è molto ampia, ma sostanzialmente suddivisibile in due categorie: le polizze RC con rischi base che solitamente garantiscono solo i danni materiali e diretti a persone, animali e cose e non danni esclusivamente economici, ovvero i cosiddetti danni patrimoniali, per i quali è dunque necessario richiedere condizioni particolari aggiuntive a pagamento per avere una copertura completa. Le polizze RC all risk, più complete, nelle quali tuttavia ci sono delle esclusioni che devono essere derogate relative ad attività accessorie alla professione, per esempio l'attività di perizia finalizzata alla concessione di finanziamenti. Va anche tenuto presente il concetto di postumo perché i tempi di verifica e di ricerca di chiamata a garanzia non si esauriscono con la consegna dei lavori ma hanno un periodo successivo che anche assicurativamente comporta formalità molto precise. Resta dunque la necessità di un'analisi molto attenta in attesa degli interventi attuativi e dei chiarimenti attesi.

### LA CONGRUITÀ

Nel decreto del MiSE, previsto entro 30 giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione, va fatto esplicito riferimento al dettaglio dei prezzi congrui e ai riferimenti rispetto ai quali si può dimostrare la congruità dei prezzi, come richiesto dal Decreto. In assenza di questa precisazione è impossibile fare un preventivo credibile e si corre il rischio di avviare i lavori a rischio di "incongruità" con la conseguente revoca dell'agevolazione e le relative conseguenze per il professionista e non solo. Nella seduta del 9 luglio la Camera ha approvato la legge di conversione del Decreto Legge 19 maggio 2020, n. 34 e modificato il testo originario introducendo alcune novità e modifiche ai benefici introdotti dalla prima versione del provvedimento, tra cui i tetti di spesa per gli interventi, necessari per supportare i professionisti, facilitandoli nelle asseverazioni, e calmierare il mercato:

- per i condomini da due a otto unità immobiliari: il tetto di spesa è pari a euro 40 mila per unità
- per i condomini sopra le nove unità immobiliari: il tetto di spesa scende a euro 30 mila per unità immobiliare
- per gli edifici unifamiliari o bifamiliari, il tetto di spesa sale a euro 50 mila per unità.

# LATERIZI STABILA VALORE NEL TEMPO

scoprili su [stabila.it](http://stabila.it)

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

# Sono necessari gli ingegneri negli ospedali

La collaborazione tra medici e ingegneri ha contribuito a gestire l'emergenza sanitaria

DI ANDREA REMUZZI\*

Fin dagli anni '60 e '70 medici e ingegneri collaborano nell'utilizzo della tecnologia per salvare la vita di molti pazienti e risolvere problemi clinici, grazie allo sviluppo degli organi artificiali e della macchina cuore-polmone. A partire da quegli anni, anche in Italia, i corsi di laurea in ingegneria hanno iniziato a includere insegnamenti legati alle problematiche mediche, portando alla nascita della Bioingegneria. Nel frattempo venivano sviluppate ricerche sull'elaborazione dei segnali biomedici e sull'utilizzo dell'informatica per la gestione dei dati clinici. Per sfruttare a livello clinico le scoperte e i progressi delle ricerche in ambito bioingegneristico sono nate le industrie biomedicali.

## GLI INGEGNERI COLLABORANO CON I MEDICI

Il crescente utilizzo di tecnologie per la diagnosi e la cura del paziente ha consolidato il rapporto tra medici e ingegneri e contribuito all'istituzione di corsi di laurea in Ingegneria Biomedica nelle università italiane. Affiancati dalla nascita di corsi di dottorato, i gruppi di ricerca universitari hanno iniziato a partecipare ai progetti di ricerca di livello internazionale.

Lo sviluppo della medicina moderna e la crescita del settore industriale biomedicale accresceranno la necessità di affiancare la figura dell'ingegnere ai medici e gli operatori sanitari nella gestione delle future tecnologie. A tale scopo è stato recentemente istituito, presso l'Università di Bergamo, un corso di laurea in "Ingegneria delle Tecnologie per la Salute", proprio nell'ottica di affiancare direttamente i medici con giovani ingegneri. L'obiettivo della collaborazione tra queste due figure professionali è quello di rendere più efficiente un settore strategico come quello della medicina, non solo perché è un settore determinante per il benessere della popolazione, ma anche per il fatto che assorbe una quantità enorme e sempre crescente di risorse pubbliche, la cui gestione meriterebbe una maggiore efficienza e massima attenzione.

Gli ingegneri giocano un ruolo fondamentale nella ricerca e nello sviluppo di dispositivi medici e diagnostici. In particolare sono stati fatti progressi importanti nei sistemi di regolarizzazione del ritmo cardiaco, come pacemakers e defibrillatori, nelle protesi articolari e vascolari, negli stent intravascolari, nelle applicazioni della robotica per le protesi e la chirurgia. In merito alla diagnostica per immagini hanno



contribuito all'ideazione della tomografia assiale computerizzata, della risonanza magnetica e dell'ecografia a ultrasuoni. Tecniche caratterizzate da continui sviluppi, basati sul progresso delle tecnologie informatiche e sull'aumento della potenza di calcolo. Un contributo sempre crescente degli ingegneri, in questo settore, deriva dall'impiego di tecniche di elaborazione dei dati basate oggi su modelli matematici e sull'intelligenza artificiale. La generazione di sempre più dati in formato digitale ha infine creato l'esigenza di trasformare il sistema tradizionale di gestione cartacea dei dati clinici nell'informatizzazione delle cartelle cliniche dei pazienti.

I servizi di Ingegneria Clinica degli ospedali, in cui operano ingegneri biomedici specializzati, sono stati creati per gestire il numero crescente di impianti e di apparecchiature. Anche la necessità di acquisire e gestire software e sistemi di trasmissione dati, sia clinici che organizzativi, ha fatto istituire unità di gestione di Servizi Informativi in cui operano ingegneri informatici. Questi due servizi sono gli unici che prevedono istituzionalmente la figura professionale degli ingegneri all'interno degli ospedali italiani.

## IL COVID-19 CAMBIA IL SISTEMA SANITARIO

A partire dal mese di febbraio l'emergenza sanitaria, scoppiata

a causa del virus Sars-Cov-2, ha investito il sistema sanitario. Un numero sempre crescente di pazienti si è rivolto ai medici di base e agli ospedali mettendo in crisi le capacità ricettive del sistema. Per la sintomatologia prevalentemente polmonare del Covid-19, questi pazienti necessitavano di indagini radiologiche, ricovero in reparti di terapia intensiva e assistenza ventilatoria forzata. Inoltre era necessario ricorrere a nuovi dispositivi di protezione per tutelare il personale sanitario. Il noto problema della ridotta disponibilità di posti letto nelle terapie intensive ha comportato la riorganizzazioni dei reparti ospedalieri e costruzioni di nuove strutture dotate di tutti gli impianti e le attrezzature per il ricovero in terapia intensiva. Lavoro al quale hanno contribuito gli ingegneri presenti negli ospedali di tutto il Paese.

La necessità di studiare le caratteristiche di una patologia sconosciuta ha generato la richiesta

— “Gli ingegneri giocano un ruolo fondamentale nella ricerca e nello sviluppo di dispositivi medici e diagnostici” —

di raccogliere e analizzare dati clinici ed epidemiologici, anche mediante lo sviluppo di modelli matematici e di sistemi innovativi di analisi dei dati clinici forniti dagli ingegneri. L'impegno degli ingegneri ha permesso, anche nell'industria biomedicale e in quella della diagnostica, di riorganizzare le attività produttive esistenti e avviare quelle necessarie a fronteggiare le nuove esigenze. Grazie alle competenze specifiche, questa figura professionale contribuisce anche alla certificazione e al controllo qualità delle attività. Alla luce delle criticità emerse nel settore sanitario durante l'emergenza, il governo italiano si appresta, anche probabilmente con il finanziamento dell'Unione Europea, a investire nella sanità. L'obiettivo è aumentare le capacità e l'efficienza del sistema sanitario incrementando il personale medico e infermieristico, e la dotazione di strumenti e impianti negli ospedali. L'augurio è che tale ampliamento dell'organico rappresenti un'occasione di crescita del personale ingegneristico sia negli ospedali che nel settore industriale. A livello ospedaliero andrebbero previste nuove figure professionali dedicate alla gestione delle tecnologie. Gli investimenti previsti in sanità dovranno anche migliorare la qualità dei servizi legati alla medicina di base. In particolare, dovranno rin-

novare la modalità di gestione dei pazienti con un aumento dell'impiego di sistemi di monitoraggio a distanza, grazie alla telemedicina e alla sensoristica indossabile. Queste tecnologie permettono di seguire più efficacemente e a distanza un maggior numero di pazienti, senza necessità di un incontro di persona, ma indispensabile è, ancora una volta, affiancare al medico ingegneri e tecnici per realizzare e gestire questi sistemi. Gli investimenti consistenti che verranno fatti in sanità dovrebbero portare ad aprire opportunità di crescita anche a livello industriale, tuttavia questa trasformazione richiederà un'importante riconversione di attività industriali e cambiamenti strutturali.

Sarà un'ulteriore occasione per accrescere e valorizzare il lavoro e la professionalità degli ingegneri biomedici. Oggi in Italia gli addetti di questo settore sono un sesto di quelli impiegati in Svizzera. È da tenere in considerazione che l'espansione del settore industriale biomedicale permetterebbe di riconvertire settori industriali oggi in crisi e al tempo stesso di sgravare la dipendenza dell'Italia dalla produzione estera di dispositivi medici, non solo provenienti dai paesi asiatici ma anche da quelli europei.

\*PROFESSORE DI BIOINGEGNERIA INDUSTRIALE UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO



# I Giovani Professionisti scendono in piazza

La volontà di consegnare agli esponenti del Governo proposte concrete per la ripartenza del Paese

DI SOFIA ZANCHETTA\*

**L'8 luglio 2020**, un gruppo di giovani professionisti appartenenti a diversi settori si riunisce per manifestare sotto Montecitorio a Roma. GIOVANI PROFESSIONISTI: UNA RISORSA PER IL PAESE, lo slogan della manifestazione cui prende parte anche il Network Giovani Ingegneri (NGI), la

Commissione Nazionale composta dai referenti delle commissioni giovani delegati dai Consigli degli Ordini degli Ingegneri presenti su territorio nazionale, con l'appoggio e il supporto del CNI. L'obiettivo è consegnare al Governo e al Parlamento il Manifesto delle associazioni dei giovani professionisti, che contiene proposte concrete e imprescindibili per una ripresa e sviluppo del nostro Paese, a

cui hanno contribuito attivamente anche i giovani ingegneri del Network. Per comprendere a pieno i presupposti di questa iniziativa e averne diretta testimonianza, riportiamo l'intervista di due referenti del NGI che hanno partecipato attivamente sia all'organizzazione che allo svolgimento della manifestazione: l'ing. Anna Porro e l'ing. Leonardo Tesser.

## Ing. Anna Porro

Laureata in Ingegneria Civile a Torino, indirizzo strutture, lavora come libero professionista svolgendo prevalentemente attività di strutturista, progettazioni civili e direzione lavori. Svolge altresì l'attività di CTU presso il Tribunale di Biella, in campo civile e procedure immobiliari. Consigliere dell'Ordine di Biella e coordinatrice della commissione giovani (di cui è stata anche fondatrice) è un componente attivo nel Network Giovani Ingegneri dal 2015, diventando una delle figure di riferimento per esperienza e impegno costante nel lavoro del gruppo. Assieme alle altre realtà professionali biellesi ha fondato Giovani Connessioni, un'associazione che riunisce tutti i giovani professionisti biellesi con l'intento di creare una rete tra i giovani. Si occupa di formazione ed eventi.



**S.Z.:** Com'è nata la collaborazione tra le associazioni dei giovani professionisti e il NGI?

**A.P.:** "Siamo stati contattati dai Presidenti di alcune associazioni di giovani professionisti che auspicavano una collaborazione diretta da parte degli ingegneri alla manifestazione in programma per l'8 luglio a Montecitorio".

**Quali associazioni e gruppi sono stati coinvolti?**

"Oltre a noi, hanno partecipato le realtà giovani dei seguenti ordini professionali: architetti, assistenti sociali, avvocati (AIGA), consulenti del lavoro, geometri, notai e periti industriali".

**L'8 maggio 2020 questo nuovo gruppo scende in piazza a Montecitorio, Roma. È la prima volta che i giovani professionisti**

**fanno sentire la propria voce scendendo in piazza, è la formula giusta per farsi ascoltare?**

"Sicuramente ci sono altri modi e campi, ma in questo momento serviva un evento di forte impatto con visibilità mediatica".

**Il CNI ha dato pieno appoggio alla manifestazione, le tematiche giovanili riguardano tutta la categoria?**

"Certamente, il CNI ci ha dato pieno appoggio in quanto le tematiche che abbiamo portato avanti riguardano tutti gli iscritti. Il fatto di essere stati contattati direttamente dall'esterno, però, è il segno che abbiamo fatto un grande lavoro, anche di comunicazione, con il Network. Anche in questa occasione, la nostra categoria è risultata unita e compatta con il fine di trovare soluzioni a problemi comuni".

**Un altro importante momento per il NGI**

**si è concretizzato in questi giorni, siamo stati convocati in ADP, parlati del tuo intervento e di quello del nostro collega Fabio Nappi (referente NGI).**

"È stato in primis un onore per me rappresentare con Fabio Nappi il NGI in Assemblée dei Presidenti, ma è stato altresì il risultato di tanti anni del lavoro di un grande gruppo. Ci è stato chiesto di collaborare ai gruppi di lavoro del ADP per i quali abbiamo già pronti i documenti con proposte concrete su vari fronti, dallo STARTER KIT a un pacchetto di proposte inviate a giugno al CNI in occasione dell'incontro tra Rete delle professioni tecniche e Consiglio dei Ministri. Ci auguriamo che possa diventare una metodologia di lavoro consueta, quella di far collaborare i vari gruppi e commissioni del CNI, in modo che ci siano collaborazioni e sinergie continue mettendo a sistema l'impegno di tutti".



## Ing. Leonardo Tesser

Laureato in Ingegneria Civile a Padova, indirizzo strutture, lavora come libero professionista prevalentemente nel settore edilizio. Svolge anche l'attività di Consulente Tecnico d'Ufficio (C.T.U.) in ambito civile, infortunistico stradale e sul lavoro e di Esperto Stimatore nelle procedure esecutive. Opera altresì come Consulente Tecnico di Parte (C.T.P.) in ambito civile e di Perito di Parte in quello penale. Membro della Commissione Giovani dell'Ordine degli Ingegneri di Treviso e componente attivo nel Network Giovani Ingegneri dal 2019.



tamente dal NGI che, per l'occasione, ha elaborato una serie di ulteriori proprie proposte".

**Quali sono gli argomenti che hanno spinto i Giovani Professionisti a scendere in piazza a far sentire la loro voce?**

"Sicuramente il contesto economico, già così instabile e che opprimeva tutti i settori in cui la professione si concretizza, è stato ulteriormente compromesso in conseguenza all'emergenza sanitaria da Covid-19. Questa situazione colpisce maggiormente i giovani professionisti che stanno e hanno sopportato innumerevoli sacrifici e investimenti per ritagliarsi una propria realtà autonoma.

Per tale ragione i Giovani Professionisti Italiani hanno sentito la necessità di far sentire la propria voce: per dire no alla discriminazione dei professionisti, quale per esempio l'esclusione dal contributo a fondo perduto previsto dal Decreto Rilancio, per chiedere l'attuazione di norme e disposizioni semplici e chiare che possano così snellire l'apparato burocratico nel quale ci troviamo quotidianamente a operare, per chiedere la riduzione della pressione fiscale e soprattutto per evidenziare la necessità che il nostro lavoro venga riconosciuto in modo equo e congruo anche dal punto di vista economico".

**Non solo Ingegneri, ma anche altre catego-**

**rie si sono riunite a protestare, quali sono i problemi comuni?**

"Anche assistenti sociali, architetti, avvocati, consulenti del lavoro, geometri, notai e periti industriali condividono con gli ingegneri problematiche legate alla professione. Certo, ogni categoria ha degli interessi specifici in ambiti e settori mirati, ma le proposte avanzate nel corso della Manifestazione dell'8 luglio sono derivate da un malumore comune provocato da un sistema normativo e burocratico che affligge l'intero sistema produttivo Italiano. Come già anticipato tutti noi Giovani Professionisti Italiani chiediamo a gran voce di non essere discriminati quando si tratta di riconoscere misure di sostegno economico, di essere ascoltati in merito alla complessità normativa e alle criticità operative delle iniziative intraprese dal Governo e soprattutto di essere tenuti in considerazione dallo Stato in quanto siamo una risorsa per la crescita e il futuro del Paese".

**Una manifestazione a Montecitorio può suscitare l'interesse della politica. È avvenuto anche in questo caso?**

"La manifestazione ha avuto un rilevante riscontro, forse anche inaspettato, da parte degli esponenti della politica italiana. Ci sono stati numerosi interventi, partecipazioni e aperture sia da parte di esponenti dei partiti di maggioranza che di quelli dell'opposizione. Tra tutto, comunque, è da rilevare che siamo riusciti a consegnare a detti esponenti il nostro manifesto creato in collaborazione con tutte le Associazioni Professionali

che hanno partecipato e anche il manifesto con le proposte elaborate dal NGI, con la promessa di cercare di creare in futuro tavoli interlocutori".

**Qual è il futuro per questo nuovo gruppo di giovani professionisti italiani?**

"In quest'ultimo periodo, giovani esponenti di diverse Associazioni Professionali Ordinarie Italiane hanno collaborato insieme e sono riusciti in poco tempo a organizzare una manifestazione di protesta che ha avuto un clamore e un riscontro molto efficace. Un aspetto molto positivo emerso da detta collaborazione è l'importanza di fare Network. Dal canto nostro, noi Giovani Ingegneri, capendo l'importanza della condivisione, già dal 2010 abbiamo avuto la possibilità da parte del CNI di costituire una commissione di lavoro a livello nazionale che raggruppa i referenti di tutte le commissioni giovani degli Ordini Provinciali. In questi 10 anni i lavori e le proposte avanzate dal NGI hanno continuamente confermato le aspettative. Per questo motivo, il mio auspicio, condiviso con tutto il NGI, è che si riesca a costituire a stretto giro una commissione a livello nazionale che veda riunirsi Giovani esponenti di tutte le diverse Associazioni Professionali Ordinarie Italiane per portare avanti, insieme e con più forza, le nostre idee e le nostre proposte, come del resto è già avvenuto con successo in occasione della Manifestazione dell'08 luglio".

\*REDAZIONE NETWORK GIOVANI INGEGNERI CNI

**S.Z.:** L'8 luglio 2020, in piazza, c'eri tu a nome di tutto il NGI. Raccontaci l'esperienza.

**L.T.:** "Sì, l'8 luglio sono sceso in piazza a nome di tutto il NGI e più in generale di tutti i Giovani Ingegneri d'Italia. Per me è stato un grandissimo onore ed è stato molto emozionante.

Ho avuto l'opportunità di presentare e consegnare direttamente a esponenti del Governo e del Parlamento Italiano, il manifesto contenente le proposte che hanno avanzato in modo congiunto i Giovani iscritti alle diverse Associazioni Professionali Ordinarie.

Ma non solo. È stata l'occasione per presentare pure il contributo sviluppato diret-

# Sicurezza sul lavoro

UNI e CNI definiscono le linee guida per gestirla al meglio

**U**NI, Ente Italiano di Normazione, insieme con il CNI hanno pubblicato questo mese la prassi di riferimento UNI/PdR 87:2020 "Servizio prevenzione e protezione - Attività tipiche del servizio di prevenzione e protezione così come previsto dall'art. 33 del D.Lgs. 81/2008", che fornisce elementi utili a tutti i soggetti coinvolti nella gestione della salute e sicurezza per espletare al meglio la loro funzione.

## UNA FIGURA CRUCIALE

Il "Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione sul lavoro" è una figura ancora più cruciale nel periodo di gestione dell'emergenza sanitaria causata dal Covid-19, e lo sarà ancora di più nei prossimi mesi, in cui sarà fondamentale non abbassare la guardia nelle misure di contenimento del virus.

Così Gaetano Fede, Consigliere CNI con Delega alla sicurezza, nonché responsabile della PdR: "La pubblicazione della prassi rappresenta, a nostro avviso, una svolta epocale nel settore della sicurezza nei luoghi di

lavoro. Per la prima volta le attività del Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione vengono ordinate ed elencate in un documento unico, che certamente produrrà una migliore gestione della sicurezza e della salute sui luoghi di lavoro, sia da parte dei tecnici che da parte delle aziende"; e ancora: "La sicurezza non è un costo, ma un valore aggiunto; non è un'attività da svolgere con approccio prescrittivo, ma con una visione prestazionale. La prassi di riferimento risponde al meglio a questi principi".

Concorde anche il Presidente UNI, Piero Torretta, che afferma: "Il ruolo della normazione UNI in materia di sicurezza del lavoro è definito nel D.Lgs. 81/08 attraverso le linee guida UNI INAIL, un ruolo ribadito nel D.Lgs. 223/17 che assegna alla normazione il compito di elaborare norme tecniche per la sicurezza di prodotti, processi servizi". Spiega poi: "Molteplici sono stati in questi anni gli interventi della normazione in materia, dalla UNI ISO 45001 che ne definisce l'assetto nazionale e internazionale, alla UNI 11751:2019 sulla



asseverazione dei SGSL da parte degli organismi paritetici. La PdR 87:2020, definendo un approccio strutturato per processi delle attività dei SPP, si innesta in questo contesto fornendo una linea di indirizzo con cui sviluppare, monitorare, valutare le attività da espletare per assicurare la tutela della sicurezza dei lavoratori".

## LA RISPOSTA ALLA PANDEMIA

La prassi costituisce un importante punto di riferimento per il datore di lavoro e per tutti i soggetti coinvolti nella gestione della sicurezza sui luoghi di lavoro in quanto, partendo dal D.Lgs 81/2008, prende in esame tutti i compiti generali del servizio di prevenzione, cioè attività di tipo tecnico, gestionale, organizzativo e relazionale che risultano fondamentali per l'efficacia e l'efficienza dell'azione di prevenzione all'interno dell'organizzazione (es. dall'analisi dei documenti aziendali, alle visite degli ambienti di lavoro e relative macchine e attrezzature; dall'interazione con i soggetti dell'organizzazione aziendale alle relazioni con i soggetti pubblici; dall'impostazione del processo valutativo alla redazione del documento di valutazione dei rischi; dalla progettazione di interventi informativi e formativi alla realizzazione degli stessi). Tutto ciò, ovviamente, deve essere adeguato e modellato in base alle dimensioni della stessa azienda e alla sua complessità organizzativa, nonché alla tipologia di rischi presenti nel contesto.

## LA STRUTTURA DELLA PDR

Se nella prima parte la UNI/

PdR 87:2020 individua le aree di intervento, le attività tipiche e i compiti relativi al SPP, nella seconda organizza tali attività in un approccio strutturato per processi che consente un'efficace sistematizzazione.

In una prima fase - quella della pianificazione - vengono identificati gli ambiti di intervento e delle attività tipiche che dovranno essere svolte dal servizio di prevenzione e protezione aziendale sulla base dell'analisi del contesto organizzativo. Nella fase dell'attuazione - che rappresenta il momento in cui si attua ciò che si è pianificato - vengono effettuati i controlli operativi sulle misure di prevenzione e protezione. Una volta verificati i risultati raggiunti, attraverso riesami periodici e valutazioni prestazionali (fase di check) si passa alla fase finale dell'azione in cui, sulla base degli esiti delle verifiche e delle valutazioni prestazionali, vengono identificate le azioni correttive da intraprendere ai fini del miglioramento continuo.

Tale approccio costituisce una modalità particolarmente efficace per organizzare e gestire le attività di un servizio di prevenzione e protezione in modo da creare valore aggiunto per la sicurezza nei luoghi di lavoro, ottimizzando tempi, costi e prestazioni.



## ADDIO A FABRIZIO PERAZZI, Storico presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Piacenza

Laureatosi in ingegneria meccanica al Politecnico di Milano nel 1962, si dedica inizialmente all'insegnamento contestualmente collaborando nello studio d'ingegneria fondato dal padre Italo nel 1922. Nel 1967 entra come dirigente all'E.N.P.I. e successivamente, sino al 1998, quale dirigente superiore presso l'I.S.P.E.S.L. Nel 2000 torna a occuparsi dello studio d'ingegneria insieme al fratello Marzio, al figlio Italo e al nipote Marco. Nel 2016 viene insignito del prestigioso premio C.I.T.I.A. (China Innovation Technology Industrial Award) per la progettazione di un sollevatore frontale a guida laterale. L'attività di Fabrizio è tuttavia indissolubilmente legata all'Ordine degli Ingegneri di Piacenza che l'ha visto impegnato come consigliere dal 1977 ed eletto Presidente dal



1994 al 2017. Era un ingegnere della "vecchia" scuola, con una formazione a tutto tondo su ogni aspetto d'una professione che profondamente amava, ma che non aveva esitato a criticare per le tendenze degli ultimi anni, soprattutto dal punto di vista formativo e universitario. Era infatti la sua impostazione che, ponendo in prima istanza la cultura generale e, solo a seguire, la conoscenza specifica, gli impediva d'accettare una riforma del corso di laurea non ritenendo possibile, e a ragione, un accesso diretto e semplificato alla specializzazione. Fabrizio ha rappresentato un indiscusso punto di riferimento per la categoria grazie alla sua capacità di farsi interprete delle istanze dei colleghi ricevendo ascolto sia a livello locale che nazionale, sempre con l'accortezza d'evitare l'assimilazione dell'ordine a sindacato o a strumento aggregativo, tutelandone anzi la sua natura di organo di magistratura la cui imparzialità e indipendenza debbono essere considerate sacre.

TERRITORIO

CATANZARO | MERCATO IMMOBILIARE

# Cosa cambieresti della tua casa?

L'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro ha condotto un'analisi delle esigenze abitative residenziali post Covid-19

L'epidemia da Coronavirus ha condizionato il modo di vivere gli spazi e soprattutto la propria abitazione. Il periodo di reclusione forzata cambierà le scelte future di acquisto degli immobili residenziali in Italia? L'ing. Rosario Failla dalla società immobiliare ROPA s.r.l., in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro e tutti gli Ordini Professionali della provincia di Catanzaro, ha condotto un'analisi utile a elaborare scenari e previsioni future.

**La quarantena a cui sono stati sottoposti gli italiani ha sfatato alcuni miti sull'idea che hanno di casa. Per molti cittadini le abitazioni si sono rivelate del tutto inadeguate a vivere una situazione del genere, sia per le metrature che per l'organizzazione degli spazi. Questa presa di coscienza si ripercuoterà sul valore degli immobili?**

La raccolta dei dati si è svolta grazie a un questionario articolato in due parti: la prima conte-



nente delle domande necessarie alla clusterizzazione del campione di riferimento, quali età, zona di residenza, numero di componenti del nucleo familiare e informazioni strutturali sull'immobile (numero di stanze, m2, etc.), mentre nella seconda si delineano le necessità emerse negli intervistati.

**Quali sono le risposte che bisognerà dare al mercato del futuro?** Analizzando i dati raccolti, attraverso 623 questionari, emergono

due direzioni possibili per il futuro mercato residenziale. Una buona percentuale degli intervistati ha espresso il desiderio di rinnovare e ristrutturare la propria abitazione, con l'obiettivo di ottimizzare gli spazi rendendoli più confortevoli e funzionali per ciascun membro del nucleo familiare. Nel secondo caso la volontà è quella di cambiare casa, esigenza legata non solo allo scopo di ottenere una maggiore metratura e aumentare il numero di stanze, ma anche al bisogno di

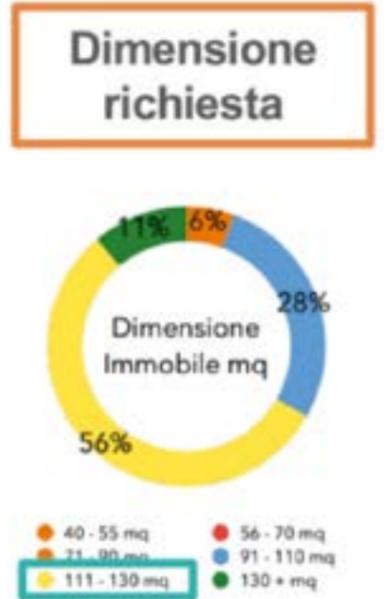
vivere in una nuova location capace di coniugare l'esigenza di spazio al bisogno di servizi necessari per garantire un maggior benessere.

**Calcolando una dimensione media dell'immobile di 110 m2, ai quali si sottraggono 30 m2 che rappresentano in media la somma dei servizi, ingresso e balconi, si ottiene un indice**

occupazione m2/persona di 20 m2/persona. Tuttavia, considerando i risultati visibili nel grafico in Figura 1, la dimensione ideale dell'abitazione richiesta è quella contenuta tra i 111 e 130 m2. Questo sottintende che una discreta percentuale, circa il 23% degli intervistati, rappresenta una potenziale fetta di acquirenti in cerca di un'abitazione più grande che possa soddisfare le proprie esigenze. Un dato rassicurante per il mercato immobiliare.

**Come cambierà il valore degli immobili?**

La tipologia di immobile prediletta è un appartamento situato



all'interno di un complesso che offra dei servizi comuni quali cortili e giardini interni, un dato da considerare per future rigenerazioni e riqualificazioni. Il mercato attuale non risponde alla tradizionale legge sulla domanda e offerta: all'aumento del numero di trascrizioni nel settore immobiliare residenziale, dovrebbe corrispondere un aumento del prezzo di vendita. Questa crisi sanitaria provocherà, presumibilmente, una contrazione del numero di trascrizioni, ma gli ingegneri non prevedono un paragonabile tracollo dei prezzi di vendita, che hanno mantenuto nel corso degli anni una certa rigidità indipendentemente dall'aumento delle trascrizioni effettuate.

CONVEGNO |

## Verso l'integrazione dei sistemi energetici

Le potenzialità e possibilità professionali all'estero: un'analisi del mondo del lavoro oltre confine

DI FRANCO BUA\* E DAVIDE MARIANI\*\*

Il Green Deal Europeo pone l'UE sulla strada della neutralità climatica entro il 2050. In questo contesto, l'8 luglio scorso, la Commissione ha presentato un documento programmatico (COM(2020) 299 final) che definisce come accelerare la transizione verso un sistema energetico integrato.

La strategia per "l'integrazione dei sistemi energetici" si fonda sul presupposto che quello dell'energia è un settore chiave per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità fissati per il 2030 e il 2050 e muove anche dalla volontà di rafforzare e, in un certo senso, valorizzare la leadership tecnologica e industriale dei paesi europei a livello mondiale, in questo settore.

Tre gli assi portanti della strategia: un sistema energetico circolare, incardinato sull'efficienza energetica, in cui i processi energeticamente meno intensivi sono premiati, una maggiore elettrificazione degli usi finali in modo da sfruttare quanto più possibile il ruolo della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e, infine, l'impiego di combusti-

CONVEGNO in streaming

## Il capitolo "Energia" dell'European Green Deal e il PNIEC:

opportunità per imprese e professionisti di oggi e domani

Convegno su piattaforma streaming YouTube • 13 luglio 2020

**TEMATICHE PROPOSTE**

L'evento si inquadra in una trattazione più ampia, cominciata con l'evento AEIT del 21 maggio su Energia e Clima, dove sono state date evidenze dell'effetto antropico sul riscaldamento globale e sono stati discussi i fondamenti dell'ambizioso progetto Europeo sulla decarbonizzazione. Durante il primo evento abbiamo ricevuto moltissime domande, che ci hanno fatto pensare all'esigenza di un ulteriore evento, con un taglio diverso.

Con l'ing. Bortoni, Senior Advisor DG Energy - Commissione Europea, partiremo dai pilastri fondamentali del Green Deal nell'energia, passando ad illustrare gli atti europei ad oggi pubblicati, per arrivare ad accennare al Recovery Plan, ora denominato Next Generation Europe. Tutto ciò con il chiaro obiettivo - anche nell'energia - di rilanciare gli investimenti e creare posti di lavoro a supporto della crescita dell'economia secondo una traiettoria più sostenibile.

Con l'ing. De Nigris, Direttore del Dipartimento per lo sviluppo sostenibile e delle fonti energetiche di RSE, coadiuvato dal Dott. Daniele Novelli Senior Expert di RSE, analizzeremo i percorsi di decarbonizzazione individuati negli scenari dell'Agenda Internazionale dell'Energia, i rischi per la sostenibilità del settore energetico legati alla pandemia da Covid-19 e le lezioni che possono essere apprese alla luce del PNIEC - Piano Nazionale Integrato Energia e Clima in termini di opportunità per l'industria e per le nuove professioni.

Le tematiche trattate sono molto attuali ma hanno un orizzonte temporale più ampio, che punta alla carbon neutrality nel 2050, e rappresentano quindi una possibile traiettoria di sviluppo professionale per gli studenti di Ingegneria, che saranno i veri attori della transizione energetica.

Al termine delle presentazioni è prevista un'ampia sessione di domande e risposte, ma sarà possibile porre i propri quesiti già all'atto dell'iscrizione.

**SCALETTA INTERVENTI**

09.15 - 09.30  
• Collegamento dei partecipanti alla piattaforma

09.30 - 09.45  
• Benvenuto: ing. P. Perani • Presidente AEIT sezione di Milano in rappresentanza AEIT Nazionale

09.45 - 10.45  
• Il capitolo "Energia" di European Green Deal allo stato dell'arte. Sinergie con Next Generation EU: ruolo dell'energia per «ripulire e preparare» un futuro sostenibile per economia e società  
ing. G. Bortoni • Senior Advisor DG Energy - Commissione Europea

10.45 - 11.45  
• Mantenere la rotta verso la decarbonizzazione del sistema energetico creando opportunità per le imprese e le nuove professioni  
ing. M. de Nigris e D. Novelli • RSE - Ricerca sul Sistema Energetico

11.45 - 12.30  
• Sessione di domande e risposte con i relatori  
Moderatori: P. Perani - AEIT Milano • A. Secchi - EMS

**ULTERIORI DETTAGLI SULL'EVENTO**

L'evento, completamente gratuito, è rivolto a:

- Iscritti AEIT nazionale
- Ricetti Ordini degli Ingegneri (rilascio di 3 CFP)
- Docenti e studenti delle Università tecniche italiane collegate ad AEIT

• Piattaforma

- Il Gruppo studentesco EMS - Energia e Mobilità sostenibile, metterà a disposizione la piattaforma Jitsi per i relatori (utilizzando il supporto di Sida per la sessione Q&A) e l'evento verrà trasmesso in live streaming su YouTube. Verrà utilizzato Eventbrite per raccogliere le registrazioni all'evento (ed eventuali domande già in fase di iscrizione).
- Per l'iscrizione all'evento utilizzare il seguente link: [eventbrite.it](https://eventbrite.it)

Organizzato da

RSE, AEIT, EMS, D. Novelli, C.R.O.I.L., ABB

Con la collaborazione e il patrocinio di

bili rinnovabili o da "carbonio riciclato", biocarburanti e biogas sostenibili o vettori energetici come l'idrogeno in quei settori industriali che, per ragioni strutturali, sono difficili da elettrificare.

### IL CONVEGNO

AEIT insieme a RSE, EMS, Ordine degli Ingegneri di Pavia, con il sostegno incondizionato di ABB e con il patrocinio della CROIL ha organizzato un secondo evento, dopo quello del 21 maggio, in tema Green Deal Europeo. Il convegno si è concentrato sulle recenti comunicazioni della Commissione al Parlamento EU in tema di integrazione dei sistemi energetici (COM 2020/299 e COM 2020/301), su come queste linee strategiche trovino riscontro nel PNIEC (Piano Nazionale Integrato Energia e Clima), e come questi aspetti si possano tradurre in opportunità per imprese e professionisti del settore. In un prossimo articolo approfondiremo i contenuti di questi due atti della Commissione che, sebbene non legalmente vincolanti, indicano gli obiettivi e le direttrici del piano di lavoro della Commissione Europea per il settore dell'energia, e prefigurano

### Riferimenti

EU Commission COM(2020) 299 final: *Powering a climate-neutral economy: An EU Strategy for Energy System Integration* [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/energy\\_system\\_integration\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/energy_system_integration_strategy.pdf)

EU Commission COM(2020) 301 final: *A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe* [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf)

le iniziative politiche che saranno intraprese nel corso del 2021, e quei settori che potrebbero ricevere sostegno politico o finanziario nei prossimi 3-4 anni. La registrazione del convegno in streaming è disponibile a questo link: <https://www.youtube.com/watch?v=WuP-G5fOwjsg>.

\*COORDINATORE COMMISSIONE ENERGIA E IMPIANTI ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PAVIA, CONSIGLIERE AEIT SEZIONE MILANO

\*\*COORDINATORE COMMISSIONE SISTEMI ENERGETICI CONSULTA REGIONALE ORDINI INGEGNERI LOMBARDIA, ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PAVIA

# Ingegneria reputazionale?

Ingegneri iscritti all'Ordine per la garanzia della reputazione nell'infosfera

DI ROBERTO ORVIETO\*

**Il termine reputazione** viene dal latino "reputare", che indica la ricorrente potatura (re-putare) di una pianta, e per estensione un giudizio reiterato.

Infatti, identifichiamo con "reputazione" il rispetto e il credito che un gruppo conferisce al soggetto che viene collettivamente e ripetutamente giudicato.

"La reputazione", in ambito sociologico, è proprio identificata come la credibilità che un soggetto ha all'interno di un gruppo sociale, in positivo o in negativo.

Per estensione, denota quindi un valore della persistenza della qualità, di un operatore economico, di un ente o di un individuo. Il "reputation rating" o "valutazione reputazionale" è oggi una misura oggettiva e documentata, della reputazione di operatori economici, enti e individui, effettuata normalmente attraverso l'applicazione di algoritmi e strumenti di modellazione riconosciuti o validati, che analizzano ed elaborano certificati e documenti, che possono essere anche conferiti dagli interessati, il cui processo viene gestito da soggetti specializzati.

Partendo dal concetto che molto probabilmente, durante la nostra giovinezza, non avremmo mai immaginato quali potevano essere i "nuovi lavori" di oggi e che, con altrettanta probabilità, non riusciremmo certo a sapere quali mestieri nasceranno per le future generazioni, è chiaro che, trovandoci immersi in un mondo di digitalizzazione pervasiva, anche la reputazione è radicata soprattutto nel nuovo terreno della sfera dell'informazione. Per questo nasce una nuova atti-



ività definita "ingegneria reputazionale", costruita su tecniche volte a "elaborare", anche con il supporto di modellazioni computazionali, algoritmi basati sull'intelligenza artificiale e applicazioni software specifiche, i dati che compongono la reputazione, all'interno della infosfera [1].

Per garantirne un'immediata accessibilità, la valutazione reputazionale non può che essere un documento digitale, facilmente accessibile dal web, che ha la possibilità di affermare garanzie agli operatori economici, in particolare ai rispettivi amministratori e responsabili, enti e individui e può essere richiesto volontariamente dalle

controparti di un rapporto, con la finalità per esempio di: valorizzarne documentalmente onestà, abilità, competenze e meriti, dimostrare il contrasto verso comportamenti illeciti, ottimizzare il "Modello di Organizzazione, Gestione e Controllo" di cui al D.Lgs. 231/2001, volto a prevenire la responsabilità penale degli enti.

Dato il grande valore del processo e del documento, nasce la necessità di un "reputation rating" certificato, atto a contrastare il possibile uso illecito dell'ingegneria reputazionale, che normalmente viene impiegata, su ordinazione, per trarne indebiti vantaggi.

Da qui il vantaggio di scegliere,

per queste nuove figure professionali un ingegnere iscritto all'albo, capace di offrire indubie garanzie al Committente.

L'ingegnere, nella sua piena valorizzazione legale del titolo, ha una tracciabilità certa e una identità pubblicamente accessibile, in quanto iscritto, per obbligo di legge, a un albo tenuto da un Ente pubblico, l'Ordine, sottoposto alla vigilanza del Ministero della Giustizia.

Il Committente spesso non è a conoscenza che l'ingegnere iscritto è anche soggetto all'osservanza di un codice deontologico, che deve garantire precisi requisiti per entrare e mantenere l'iscrizione all'Ordine, che ha obbligo di stipula di una assi-

curazione professionale, nonché l'obbligo di pattuizione del compenso, prima della prestazione del servizio. Questi elementi, verificati in un *workshop* a cui il CNI ha partecipato insieme al Ministero della Giustizia, tenutosi alla presenza di ispettori UE, hanno fornito il risultato oggettivo, di alta affidabilità per il "consumatore" o Committente del servizio.

Nell'elenco dei nuovi mestieri possiamo oggi scrivere anche quello del *reputation engineer*, ingegnere che opera nel campo reputazionale, per la creazione di algoritmi computazionali e applicazioni necessarie all'elaborazione di *score* reputazionali certificati, per la raccolta di dati e per l'elaborazione di certificati reputazionali, per la gestione dei dati componenti la reputazione presenti nell'infosfera, per il *reputation monitoring, management, protection*.

**\*CONSIGLIERE CNI, RESPONSABILE PER LE RELAZIONI INTERNAZIONALI E DELEGATO PER IL SETTORE DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE**

## Riferimenti

[1] Il termine *infosfera* è stato ripreso nei primi anni 2000 da L. Floridi, esperto in filosofia dell'informazione, definendolo come "lo spazio semantico costituito dalla totalità dei documenti, degli agenti e delle loro operazioni", dove per "documenti" si intende qualsiasi tipo di dato, informazione o conoscenza, per "agenti" qualsiasi sistema, umano o cibernetico, in grado di interagire con un documento e per "operazioni" qualsiasi tipo di azione, interazione e trasformazione eseguita da un agente.

## SPEAKing



## Comma 23

DI ANTONELLO PELLEGRINO

*Io sto mentendo. Lo ripeto a me stesso come via d'uscita dalla trappola logica del celebre paradosso di Epimenide. La logica in fondo dovrebbe essere il mio forte, in quanto ingegnere. Lo sanno tutti. Quindi ribalto l'affermazione indimostrabile a causa del connaturato riferimento circolare, come già fatto da altri in antichità, per spostare su un altro piano la consapevolezza che di fatto sto ormai contribuendo ad allungare quella catena decisionale che forse avrebbe più che mai necessità di essere accorciata, alleggerita, ridotta ai minimi termini. Non si tratta ormai più, per me, del dilemma del soldato che non vuole combattere ma vi è costretto, e che presuppone un ragionamento oscillante in eterno fra due posi-*

*zioni come in un inarrestabile moto perpetuo. Nel mio caso il risultato è invece dinamicamente statico, da quando ho scoperto che l'ossimoro non è solo una figura retorica ma può diventare un modo di vivere. Altri potrebbero far meglio di me, al mio posto? Non so. Forse è stata l'accondiscendenza verso gli infiniti labirinti del polimorfico diritto amministrativo, con cui in Italia ogni tecnico finisce prima o poi per doversi confrontare e, inevitabilmente, trovare il modo di convivere. La tecnica deve essere governata dal diritto per ridurre rischi e arbitrarietà, dicevano. E il diritto a sua volta viene codificato dalla politica tramite chi la incarna. Nulla di più semplice che scegliere di far parte del meccanismo quando, per i casi della vita, mi si offre l'opportunità di entrare nella stanza dei bottoni di un Comune, per poi ascendere vertiginosamente ai massimi*

*scranni rappresentativi nel momento in cui ogni cursus honorum divenne ostacolo, anzi disdicevole compromesso, e la novità un valore assoluto. Con la possibilità di lavorare su quella normativa ormai così soffocante. In realtà da giovane avventizio dell'ingegneria mi sarebbero tremate le vene dei polsi all'idea di riscrivere una norma, prima di averne fatto consistente esperienza sul campo. Ma nell'agone rappresentativo della volontà popolare tutto è diverso, mi dissero, e avevano ragione. Tu convinci l'elettore di essere come lui, ripetevano, quindi uno in cui possa rispecchiarsi più nei difetti che per le virtù, e potrai incidere finalmente sulla realtà. Altro che redigere cento simulazioni di inserimento paesaggistico per vederne tre andare avanti stentatamente e una finalmente, e faticosamente, sottopagata. Ciò non veniva espresso in questi termini, natu-*

*ralmente, ma sono un ingegnere e so fare due più due. Fino a quando non imparai che può risultarne cinque, o ventitré, per il bene della gente. Finché vidi il rifiuto della scienza divenire strumento allettante di consenso, e l'uso della tecnologia dilagare e allo stesso tempo essere oggetto di disprezzo, ma rifiutare tutto ciò sarebbe equivalso a rinnegare il me stesso che nel frattempo ero diventato. A quel punto riesaminai il Comma 22 del soldato, aggiungendo un'unità e scoprendo che in fondo ci si può adattare a tutto, anche a un benessere momentaneo e relativo nell'attesa del cambiamento. Quindi ora premo il pulsante che il Gruppo mi dice di premere, perché è il bene della mia gente che lo richiede, e la mia tribù in fondo è sempre più nel giusto delle altre. Ciò che conta è avere una visione del Paese, anche se remota, confusa e mutevole nelle sue necessità*

*concrete, perché è sempre meglio convincersi di averne una che arrendersi. Osservo le luci rosse e verdi accendersi come la tattica di voto stabilita ha richiesto, mentre la strategia dichiarata era un'altra. Il comma 23 dell'articolo 23 viene respinto dall'Aula anche col mio voto, in base agli inaccettabili avverbii che ho modificato io stesso per renderli tali, con la punteggiatura che ne spostava il campo di attuazione e conseguentemente la finanziabilità degli interventi. I vertici potranno dichiarare la loro contrarietà all'esito, in armonia con i sondaggi sul tema e ora possono serenamente controllare che il volo sia in orario, attendendo che inizi il fine settimana per tornare a essere temporaneamente marito e padre, quando gli incontri e le telefonate me lo consentono, beninteso. Questo vuole la mia gente e la accontento. Chi sarei io per oppormi, in fondo?*

FLOORTEK-TENSOFLOOR

# Progetto sì, progetto no, progetto solo se: perché progettare le pavimentazioni industriali?

*Ancora una volta si sta perdendo il treno per il buon costruire, per creare qualità programmata che si trasforma in economia concreta*

DI SILVIO COCCO (S.COCCO@ISTIC.IT)

Il pavimento industriale è struttura e come tale deve essere progettato in ogni suo particolare.

È struttura perché su di esso insistono carichi fissi e mobili, importanti o meno, ma pur sempre carichi. È struttura perché su di esso, con le macchine, fra gli scaffali o le aree di stoccaggio, si muovono persone che lavorano e la sicurezza del tutto deve essere affidata solo ad un progetto redatto da un professionista competente.

È impensabile concepire pavimenti industriali per carichi importanti per i quali è d'obbligo il progetto e pavimenti industriali per carichi leggeri dove il progetto non è necessario, questi ultimi saranno confinati ad ospitare una limitatissima schiera di utenze oppure saranno il rifugio dei soliti furbetti e, considerata la nostra consacrata abitudine al non controllo, vedi la certificazione FPC, contribuiranno come già detto, a creare quel prato chiaro scuro dove poi possono pascolare, come ben sappiamo, i soliti noti.

Il pavimento progettato e di conseguenza seguito in ogni fase della sua costruzione, sarebbe una grossa svolta per il settore conducendolo velocemente verso una riabilitazione professionale unica nella sua storia: darebbe un abito nuovo, un abito di grande professionalità e legalità conseguente a tutti gli operatori del settore.

Perché le associazioni di settore, con gran clamore, hanno prestato tanta attenzione, con convegni e alte manifestazioni alla sortita della proposta di pavimenti industriali progettati? E poi più nulla, il silenzio assoluto. Forse la cosa ha spaventato talmente tutti che si è preferito il silenzio nella speranza dell'oblio, nella speranza che tutto resti come da sempre vuole chi non sa e malgrado tutto riesce a fare.

Personalmente ho avuto modo di sperimentare cosa significa il pavimento progettato con il mio sistema **Floortek-Tensofloor** già dal 2005. Sono trascorsi ormai 15 anni, durante i quali ho avuto tutte le conferme, semmai ce ne fosse stata la necessità, di qual è il vero significato di una pavimentazione progettata, prima, durante e dopo l'esecuzione. **Floortek** è un pavimento in postensione, ma il suo percorso è adattabile a ogni tipo di pavimentazione industriale; è un pavimento industriale progettato, il progetto investe ogni sua fase, dal concepimento al collaudo.

Dopo una prima indagine, dal progetto generale, al quale oggi ci allacciamo, nella speranza che in un domani prossimo, il progetto dell'opera preveda anche il progetto della pavimentazione industriale,



Il volume del progetto e dei controlli

il nostro staff tecnico interviene già sulla formazione del sottofondo, controllando i materiali impiegati e il sistema di formazione dello stesso, per poi, con le necessarie prove di piastra, convalidare la perfetta idoneità fornendo al progettista i dati necessari alla progettazione. Questi includono la resistenza media del sottofondo, valore che assieme al coefficiente di attrito del piano di posa, ai carichi fissi, ai mobili previsti e alle escursioni termiche della zona, andranno a costituire i valori indispensabili per procedere nel progetto. Progetto che determinerà lo spessore della piastra e le relative armature con il loro preciso posizionamento.

## OLTRE LA PIASTRA: LA PROGETTAZIONE DEL CALCESTRUZZO

Il Progetto non può limitarsi alla sola piastra senza prevedere un attento studio del Calcestruzzo da impiegare e per poter far questo è necessario conoscere la Centrale di Betonaggio deputata alla fornitura, qualificarne le caratteristiche, controllare le certificazioni dei materiali impiegati e perché no, validarne la curva granulometrica non sempre aggiornata ai materiali presenti al momento della fornitura.

Quindi la qualifica e poi il controllo del materiale che sarà fornito. Il produttore che avrà seguito tutte le operazioni di qualifica si impegnerà a garantire la continuità della qualità insieme certificata. Dalla qualifica non mancherà un specifico riferimento ai tempi di consegna, di lavorabilità, di inizio presa, logicamente compatibile con le condizioni atmosferiche, quindi temperatura e umidità.

Nel nostro caso, il servizio tecnico provvederà, se necessario, a intervenire per migliorare, modificare e adattare le caratteristiche basilari del calcestruzzo alle esigenze dei getti da eseguire evitando ogni sorpresa finale indesiderata, ovvero ferme restando le caratteristiche di progetto del calcestruzzo.

Dal progetto all'esecuzione, ogni operazione successiva seguirà pedantemente quanto in progetto: sia la centrale di betonaggio sia



I controlli del calcestruzzo

l'arrivo in cantiere del calcestruzzo, godranno del cosiddetto "presidio del getto". In assenza di controlli di qualità previsti dalla certificazione FPC, il nostro progetto prevede tecnici qualificati al carico delle autobetoniere e allo scarico; controllo su ogni arrivo e autorizzazione allo scarico solo dopo l'esito del controllo. Tutte le operazioni sono certificate

e fanno parte del dossier finale da consegnare assieme al progetto, alla Committente, al progettista, che oggi siamo noi, alla Compagnia di Assicurazione; già perché un pavimento così concepito, così progettato gode di una copertura assicurativa decennale di sostituzione d'opera totale. È bello lavorare così: gli orari di lavoro sono rispettati, gli operai sono

assicurati totalmente da ogni rischio e lavorano negli orari consentiti dal CNL, ma soprattutto sono coperti per la totalità da azienda italiana, e molti sanno cosa intendo asserendo questo. Questo protocollo di esecuzione io lo definisco "progetto", ovvero pavimento "progettato" e la sua validità è confermata dall'esecuzione di ben 2.000.000 di mq in 15 anni, tutti coperti da polizza di assicurazione mai attivata. Un'enorme tranquillità per il nostro committente, ma soprattutto per la mia azienda. Concludendo, amici che vi interessate di pavimenti industriali e che siete coinvolti a qualsiasi titolo, facciamo sì che il pavimento industriale sia solo progettato per l'interesse nostro e parimenti del committente. Il nostro è stato ed è un lavoro troppo duro spesso affidato alla sorte, il pavimento industriale di qualsiasi dimensione e portata restituirà a tutti noi dignità e soddisfazioni morali ed economiche. Progettiamo il nostro lavoro perché progettiamo la nostra dignità.

**Aeternum  
MICROBETON  
HTE**

**TEKNA  
CHEM**

PRODOTTO ITALIANO

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

800201169

opera di Geremia Renzi - Accademia di Brera

# Il sollevamento del MoSE

Il resoconto delle prove dello scorso 10 luglio



Fig. 1 – Venezia, la laguna e le tre bocche di porto sbarrate dal MoSE (Fonte: Consorzio Venezia Nuova)

Il 10 luglio 2020, giorno dello riuscito test di sollevamento contemporaneo di tutte le paratoie del MoSE, è stata una data storica per Venezia e la sua laguna. Per la prima volta, il collegamento mare-laguna è stato interrotto mediante lo sbarramento contemporaneo delle tre bocche di porto [1]: Lido, Malamocco e Chioggia (Fig. 1).

Le 78 paratoie che costituiscono il MoSE sono finalmente entrate tutte in azione, a 17 anni dall'apertura ufficiale del cantiere, con una cerimonia alla presenza delle autorità nazionali e locali, ma senza entusiasmo e tra contestazioni. Erano presenti il presidente del consiglio Giuseppe Conte, i ministri delle infrastrutture e dell'interno Paola De Micheli e Lucia Lamorgese, il presidente della regione Luca Zaia, il sindaco Luigi Brugaro, numerose autorità civili e militari, i tecnici del CVN (Consorzio Venezia

Nuova; è la società che ha realizzato l'opera come concessionario unica; è commissariata dopo i noti fatti del 2014) e le maestranze delle imprese esecutrici, che hanno assistito all'evento dall'isola artificiale realizzata al centro del canale della bocca di Lido, sede provvisoria della sala operativa del MoSE.

Nonostante il clima di incertezza creato dalle polemiche, dalle vertenze giudiziarie, dai rimpalli di responsabilità che coinvolgono, senza uno schieramento preciso, il provviditore alle OOPP, i commissari amministratori del CVN, le imprese esecutrici, il nuovo commissario straordinario, il MoSE è finalmente entrato in funzione. Lo avevano assicurato il Provviditore alle Opere Pubbliche, **Cinzia Zircono**, e il Commissario Straordinario, **Elisabetta Spitz**, subito dopo la drammatica acqua alta del novembre 2019, seconda per

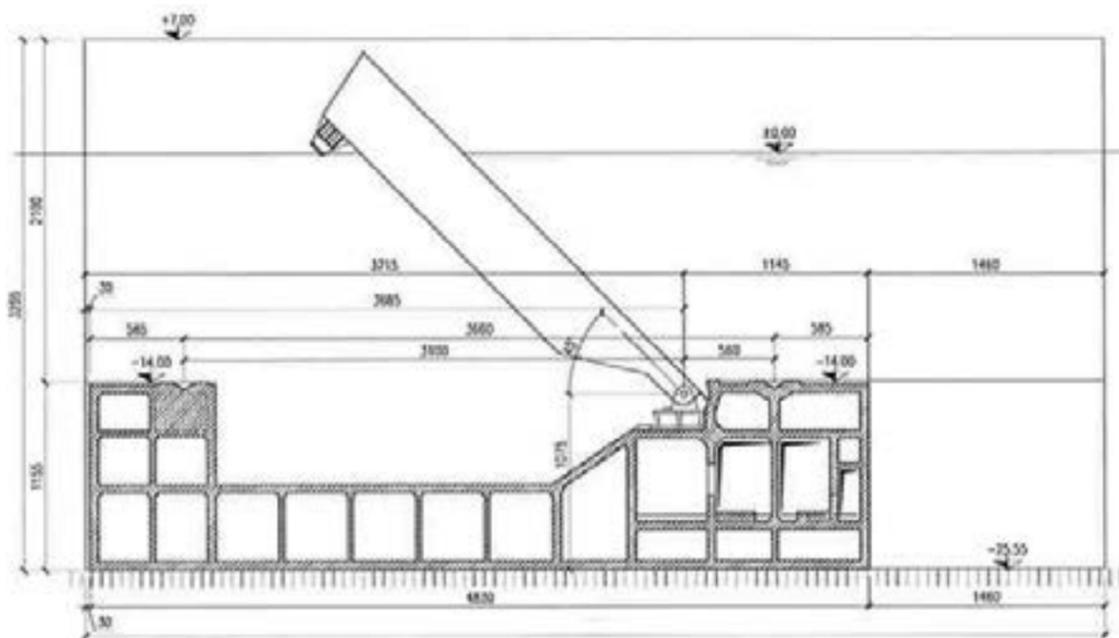


Fig. 3 – MoSE: paratoia della bocca di Malamocco (Fonte: Technital S.p.A.)

Bocche di porto lagunari:		Lido Treporti	Lido S.Nicolò	Malamocco	Chioggia
<b>Canale portuale:</b>					
Profondità	m s.l.m.	-6.0	-12.0	-14.0	-11.0
Larghezza	m	420.0	400.0	380.0	360.0
<b>Paratoie:</b>					
Numero	-	21	20	19	18
Lunghezza	m	18.6	26.6	29.5	27.3
Larghezza	m	20.0	20.0	20.0	20.0
Spessore	m	3.6	4.0	4.5	5.0
Peso	kN	1,680	2,820	3,300	2,890

Tabella 1. Caratteristiche delle quattro schiere di paratoie del MoSE

gravità dopo quella ormai storica del novembre 1966, che in caso di nuove emergenze, il MoSE sarebbe stato pronto a intervenire – si badi bene però – solo in modalità provvisoria, a partire da luglio 2020; l'appuntamento è stato rispettato. Ma quella del giorno 10 luglio 2020, non è stata un'inaugurazione. Se le prove hanno dimostrato che opere di sbarramento sono complete e operative (Fig. 2), tuttavia restano ancora da completare gli

impianti definitivi, previsti per dicembre 2020, e deve ancora essere avviata la manutenzione programmata di quanto è stato realizzato e restano da completare le fasi di gestione sperimentale e di avviamento all'esercizio, prima della consegna definitiva, prevista per dicembre 2021. Il tempo a disposizione è proprio poco. Soprattutto resta da chiarire chi sarà il gestore del MoSE [2], quali saranno le modalità di esercizio, quali risorse verranno messe a disposizione del futuro gestore per sostenere i costi di manutenzione e di gestione che, sicuramente, saranno rilevanti.

È in questo contesto che il 10 luglio, alle ore 10:50, il Primo Ministro Giuseppe Conte, dalla bocca di Lido, ha dato il via alle operazioni di sollevamento delle paratoie del MoSE.

## LA PROVA

La prova è stata eseguita con condizioni meteo-marine assolutamente favorevoli: calma piatta, assenza di vento e modesta escursione di marea, crescente da -5 cm a +60 cm; condizioni ben diverse da quelle che potrebbe trovarsi ad affrontare il MoSE l'autunno e l'inverno prossimi.

Come noto, il principio di funzionamento della paratoia a spinta di galleggiamento del sistema MoSE (Fig. 3), si basa sull'alternanza di riempimento e svuotamento del suo volume interno, riempito con percentuali di aria e di acqua variabili secondo necessità.

In condizioni di esercizio, la paratoia incernierata sul fondo è una struttura labile; per la stabilità su essa deve agire un sistema di azioni equilibrate, tali da determinare un momento risultante nullo rispetto all'asse di rotazione passante per le cerniere.

Le azioni di progetto da equilibrare, oltre al peso proprio, sono le pressioni dell'aria e dell'acqua contenuta nel cassone e il dislivello mare-laguna da fronteggiare, che tuttavia non può superare il limite strutturale di 2,7 m.

In pratica, stabilita (in base alle previsioni del Centro Maree) la condizione di marea di partenza (la quota idrometrica che deve essere mantenuta in laguna) e il dislivello mare-laguna da fronteggiare (l'altezza della mareggiata prevista) si calcola, tenuto conto del peso proprio e in funzione dell'angolo di assetto previsto, il volume di acqua e la pressione di aria interna neces-



Fig. 2 – Il MoSE a Lido-Treporti: schiera di paratoie sollevata durante una delle recenti prove di funzionamento (Fonte: Consorzio Venezia Nuova)



Fig. 4 - MoSE: la bocca di Malamocco prima della chiusura (ore 10:50 del 10 luglio 2020)



Fig. 5 - MoSE: la barriera di Malamocco in fase di chiusura (ore 11:30 del 10 luglio 2020)

sari per assicurare l'equilibrio. Le paratoie di ciascuna schiera (Tab. 1), sono state alzate quattro per volta, cominciando dalle due laterali e portandole gradualmente tutte in assetto di galleggiamento.

Raggiunto il galleggiamento, le paratoie di ogni schiera avrebbero dovuto essere alzate ulteriormente (questa volta tutte insieme, questo per evitare eccessive perdite destabilizzanti di traferro, nel caso la barriera dovesse fronteggiare una mareggiata) fino a raggiungere l'assetto operativo di esercizio (circa 45°); ma tale manovra non è stata eseguita e le paratoie di tutte le schiere sono rimaste in galleggiamento a pelo d'acqua per breve tempo, prima di essere riportate sul fondo.

A conclusione della prova, non tutte le paratoie si sono abbassate:

a Treporti ancora una volta, 4 paratoie sono rimaste sollevate e hanno richiesto l'intervento dei sommozzatori per riportarle in sede. Un inconveniente temuto perché verificatosi anche in altre occasioni. La manovra di chiusura delle bocche di porto a Lido e Chioggia, si è conclusa alle 12:15, a Malamocco, alle 12:30 [3] (Figg. 4, 5 e 6); è durata in tutto 1h e 40' (gli impianti sono ancora provvisori [4]), contro i 30' previsti a regime. Alle 12:30, per un breve periodo di tempo, la laguna è rimasta completamente isolata dal mare; in passato non era mai successo.



Fig. 6 - MoSE: la barriera di Malamocco chiusa (ore 12:30 del 10 luglio 2020)

Dalle registrazioni dei mareografi, si vede chiaramente come l'interruzione del collegamento mare-laguna (completa a partire dalle ore 12:30 fino a circa alle 13), abbia arrestato bruscamente la crescita del livello dell'acqua a Venezia in centro storico; qui infatti, a partire dalle ore 12:00 fino alle 13:30, il livello è rimasto praticamente costante attorno a + 18 cm, mentre in mare il livello continuava cresceva con regolarità da + 35 (12:00) a + 50 cm (13:30), come da previsioni. Un quotidiano locale afferma che anche i gondolieri in servizio nel

bacino di S. Marco si sono accorti dell'improvviso arresto della marea entrante ("acqua morta"). Al termine della prova, ci sono volute circa tre ore prima che la marea a Punta Salute tornasse ai valori normali previsti. Le prove del giorno 10 luglio testimoniano solo che le 78 paratoie dei quattro sbarramenti di Lido-Treporti, Lido-S.Nicolò, Malamocco e Chioggia oggi sono complete e si possono chiudere tutte insieme isolando dal mare Venezia e la laguna (Fig.4); ma le stesse paratoie saranno anche in grado di affrontare gli eventi di "acqua alta" come vorrebbero il provveditore OO.PP. Cinzia Zircon e il commissario straordinario Elisabetta Spitz? Questo è solo il primo passo su un cammino ancora lungo e irto di difficoltà, che deve essere percorso senza esitazioni, in un tempo estremamente breve (entro dicembre

2021). Si dice che "il buongiorno si vede dal mattino" e quello del 10 luglio ha tutta l'aria di esserlo stato.

\*ORD. ING. VENEZIA

#### RIFERIMENTI

- [1] In realtà, gli sbarramenti sono quattro perché la bocca di porto di Lido, la più larga, è divisa in due parti da un'isola artificiale, entrambe provviste di proprio sbarramento: Lido-Treporti e Lido-S.Nicolò.  
 [2] A questo proposito, il presidente del consiglio Conte ha dichiarato che la struttura di controllo del MoSE sarà costituita da un comitato di indirizzo e controllo partecipato da ministeri, regione, municipalità ed enti locali, che avrà come braccio operativo il ricostituito Magistrato alle Acque.  
 [3] Quelle di Malamocco, tra tutte le paratoie, sono le più grandi e richiedono tempi più lunghi per lo svuotamento ed il riempimento dell'acqua.  
 [4] Le prove sono state eseguite anche grazie al contributo determinante dell'Esercito Italiano, che ha realizzato i collegamenti tra le installazioni provvisorie alle tre bocche di porto.

## EFFEMERIDI

# LE AUTOSTRADE DI BUKOWSKI, ovvero le infrastrutture sociologiche

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

Quando questo articolo andrà in stampa, la vicenda relativa alla concessione ad Autostrade per l'Italia sarà forse risolta. Noi, per quel che ci riguarda, non intendiamo impelagarci in complesse questioni societarie, normative o giuridiche, né tanto meno in quelle politiche sottese alla vicenda. Facciamo gli ingegneri e a volte solo le persone di buon senso.

In questi giorni riecheggia sulla stampa un aforisma di Charles Bukowski (oh come ci mancano gli scrittori maledetti!): "L'autostrada ti ricorda sempre un po' com'è la gente. È una società competitiva. Vogliono che tu perda così possono vincere loro. È una questione innata e in autostrada viene fuori. Quelli che vanno piano vogliono bloccarti, quelli che vanno forte vogliono superarti".

Ecco, questa ci sembra una maniera appropriata di affrontare questi problemi, affine ma assai più raffinata della maniera in cui alcuni dei nostri governanti pensano di affrontare i grandi temi delle infrastrutture stradali in Italia. Ma andiamo per ordine. Alcuni di noi sono rimasti scioccati nel sentire che il nuovo ponte di Genova doveva essere affidato alla stessa società che aveva permesso, per omissioni, superficialità, negligenza o mera sfortuna, che avvenisse la tragedia del Ponte Morandi.

Nelle premesse abbiamo chiarito che la nostra non vuole essere una dissertazione sul diritto ma una riflessione *en plein air*. Lasciando da parte la concessione, ci viene in mente una considerazione banale, forse semplicistica, ma che molti lettori sentono propria: se il ponte sul Polcevera faceva parte della concessione, adesso quel ponte non c'è più, non c'è più fisicamente e non c'è più nemmeno filologicamente (non è un ponte, è un viadotto, lo abbiamo ripetuto tante volte anche da queste pagine) e l'asse infrastrutturale che intercetta è rimasto a lungo interrotto (e a rigore lo è ancora). Come fa a sussistere un diritto su qualcosa che non c'è più ed è stata sostituita in tutto e per tutto con una nuova realtà?

Capiamo pure noi che questa affermazione ha molti limiti, tranne forse quello della ragionevolezza. Se la vicenda concessione all'ASPI è complessa, la vicenda del ponte di Genova a noi sembra invece semplicissima. Per decoro e rispetto delle vittime questa nuova infrastruttura non può essere consegnata a chi ha permesso in qualche modo la rovina di quella preesistente. Per estrema ratio la si scorpora dal contratto. Punto.

#### UN PROBLEMA STRATEGICO

Piuttosto la vicenda apre nuovi scenari, in Liguria, in Toscana, in Sicilia, dovunque delle infrastrutture viarie, ponti o gallerie che siano,



vanno in rovina o cascano letteralmente giù. Abbiamo scritto più volte del viadotto Scillato lungo l'autostrada Palermo-Catania, che è gestito dall'ANAS e non da ASPI, che ha tagliato letteralmente in due l'isola per mesi e che si sta faticosamente ricostruendo dopo più di un lustro. Il problema a questo punto è strategico, non più contingente o giuridico. L'intero trasporto gommato in Italia è affidato alle autostrade e il resto della viabilità, statale e provinciale, che ne reggeva il peso fino agli anni sessanta è stato abbandonato a se stesso. In diverse regioni, quando la rete autostradale si inceppa, anche per brevi tratti, non vi sono più vie alternative degne di questo nome. Le manutenzioni sono inesistenti, ristrutturazioni, ammodernamenti, varianti degli abitati, sono stati lasciati nei cassetti; gli enti stessi che dovevano occuparsene, come le ex province, sono state lasciate in balia di se stesse, senza personale né risorse, e in alcuni casi

senza nemmeno gli amministratori. Come per la sanità, anche per la viabilità la privatizzazione, che doveva essere lo stimolo per un'efficienza ritrovata, si è rivelata una falsa soluzione. La commistione fra vizi privati e pubbliche virtù, l'abominio di uno Stato che abdica alle proprie competenze e affida servizi con contratti capestro, dove a soccombere sono sempre le casse pubbliche, sono storture che negli anni stanno rivelando la poca saggezza di un Paese, che un tempo era a buon diritto fra i grandi. Ma a ben guardare, il nostro problema più grave è la discontinuità politica e amministrativa, figlia anch'essa di un altro malinteso: lo *spoils system* inteso non già e non tanto nell'avvicendamento dei dirigenti e della struttura amministrativa, ma nella totale discontinuità amministrativa e di politica economica al mutare dei governi. Così una volta si fa il ponte sullo Stretto e una volta no, una volta si fanno i termovalorizzatori e una

volta no, una volta si sceglie la strada dell'austerità e del rigore, subito dopo prevale una dichiarata (ma solo dichiarata) politica espansionistica.

Qualsiasi percorso, soprattutto nel campo delle scelte strategiche e delle infrastrutture, ha bisogno di anni e di risorse per vedere dispiegati i propri effetti benefici. Nel breve si hanno soltanto le difficoltà connesse. Nel campo delle infrastrutture viarie, privilegiare la manutenzione straordinaria, per esempio, a ponti e gallerie, comporta disagi enormi, con la chiusura di interi tratti di viabilità e/o la circolazione a senso alternato. Disagi che rischiano di essere vanificati da una scelta di senso opposto, o, come nel caso presente, da una diversa strategia societaria. L'aforisma di Bukowski è solo uno sprazzo di lucidità che ci fa sorridere ma sottomente grandi verità, magari scontate ma per lo più inavvertite. Le strade statali non implicano competizione, si viaggia a velocità costante se sono in pianura, ci si diverte a guidare se sono di montagna e la mania del sorpasso è riservata agli sconsiderati e agli asociali. In molti casi le vecchie strade statali fanno riscoprire tratti del paesaggio italiano sconosciuti o dimenticati, e anche questo è un loro pregio. Gli aforismi, poi, hanno il vizio di essere attribuiti indifferentemente ad autori diversi, in particolare a Oscar Wilde o a George Bernard Shaw. Nel nostro caso, almeno abbiamo la certezza che quello sulle autostrade sia veramente suo, anche se era un simpatico vecchio.

# Obiettivo: attraversare lo Stretto di Messina

Il ponte a campata unica è proprio la soluzione?

DI GIOVANNI SACCÀ\*  
E SALVATORE CRAPANZANO\*\*

Il Governo italiano ha deciso per un Progetto di Fattibilità tecnico-economica e ambientale che confronti il ponte a campata unica da 3.300 m – in progettazione da 50 anni (legge 1158/71) – con altre possibilità di attraversamento stabile, ferroviario e stradale, dello Stretto di Messina. Così si potrà decidere anche, dopo un'accurata fase di Dibattito Pubblico, quale sia oggi la soluzione migliore per far arrivare in Sicilia l'Alta Velocità ferroviaria tramite collegamento stabile dello Stretto.

## LA SELLA PER TUNNEL SUBALVEO E/O PONTI A PIÙ CAMPATE

È bene evidenziare che in una zona precisa dello stretto (Figura A) tra Villa S.G. e la Contrada Arcieri di Messina, il mare non è molto profondo a causa della "Sella dello Stretto", così chiamata dai geologi perché è la continuità montuosa tra l'Aspromonte in Calabria e i Peloritani in Sicilia. Questa presenza permette di ragionare su soluzioni tecniche meno stupefacenti rispetto a un ponte ferroviario e stradale con un'unica campata di 3300 m, non commisurato all'ordinario progredire (vedasi Tabella).

Alla profondità di soli 170 m questa fascia continua di terreno è larga più di 2 Km e può consentire, con copertura maggiore di 50 m, la costruzione di tunnel subalvei con la TBM (Tunnel Boring Machine), come aveva anche evidenziato la Società Stretto di Messina nel libro "The Messina Strait Bridge" Ed. CRC Press 2010.

Questa continuità geologica permette anche di costruire, utilizzando tecniche già sperimentate per realizzare persino strutture offshore, piloni GBS (Gravity-Based Structure) inseriti su un terreno che qui si trova solo a circa 100 m sotto il livello del mare.

## SOLUZIONI ALTERNATIVE A CONFRONTO

### a. Tunnel subalveo, realizzabile nella Sella a circa 170 m sotto al livello del mare

Tutti i problemi, compresi quelli derivanti dalle faglie, sono tecnicamente già stati risolti con successo in tanti tunnel subalvei realizzati e

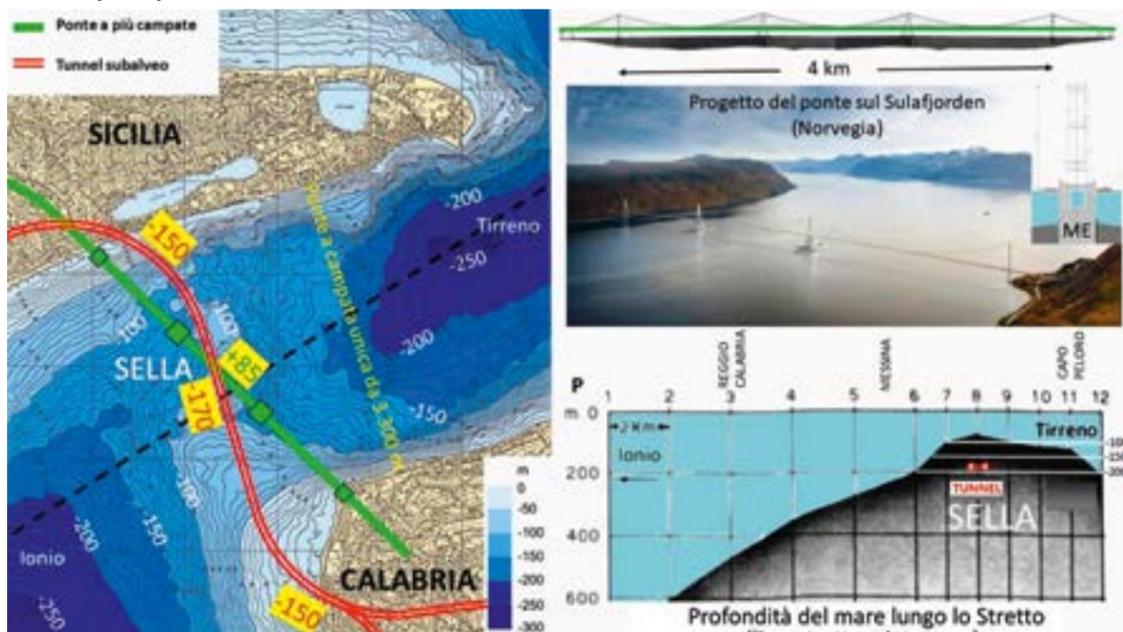


Fig. A - Mappa e sezione della sella dello stretto di Messina con le possibili localizzazioni sia di un tunnel (in rosso), sia di un ponte a più campate (in verde) molto simile al ponte stradale a tre campate progettato per il Sulafjord (Norvegia) stessa larghezza, ma con mare profondo circa 450 m, mentre sulla Sella la profondità è solo di 100 m

in realizzazione nel mondo. Nella Figura B il tunnel subalveo della Manica, dieci volte più lungo di quello di Messina. Considerando che il progetto AV/AC da Villa S.G. a Gioia Tauro già prevede una galleria ferroviaria a doppia canna lunga circa 34 km, per attraversare lo stretto in galleria e trovarsi in Sicilia, basterebbe prolungare tale galleria solo di 4 km. In Sicilia, la stessa galleria che deve risalire per 17 km per connettersi con le linee ferroviarie per Catania e Palermo, consente di collocare due nuove stazioni sotterranee nel comune di Messina.

### b. Ponte sulla Sella a più campate su fondazioni GBS

Nel mondo (vedasi Tabella) nessun ponte "stradale e ferroviario" ha la campata principale che supera i 1400 m (esistono solo 4 ponti che superano i 1000 m); persino un ponte con due piloni in mare (sulla Sella) sarebbe ancora oggi da "primato mondiale". Nel mondo nessun ponte "solo stradale" ha la campata principale che supera i 2000 m (solo 6 ponti superano i 1500 m); collocando un solo pilone sulla Sella, anche il ponte stradale a due campate costituirebbe un "primato mondiale".

c. Dal momento che la Sella potrebbe essere sfruttata anche per il transito di un tunnel immerso nell'acqua del mare (SFT), va detto che di questa interessante modalità (tubo, sostenuto da piloni o ancorato) purtroppo non esistono

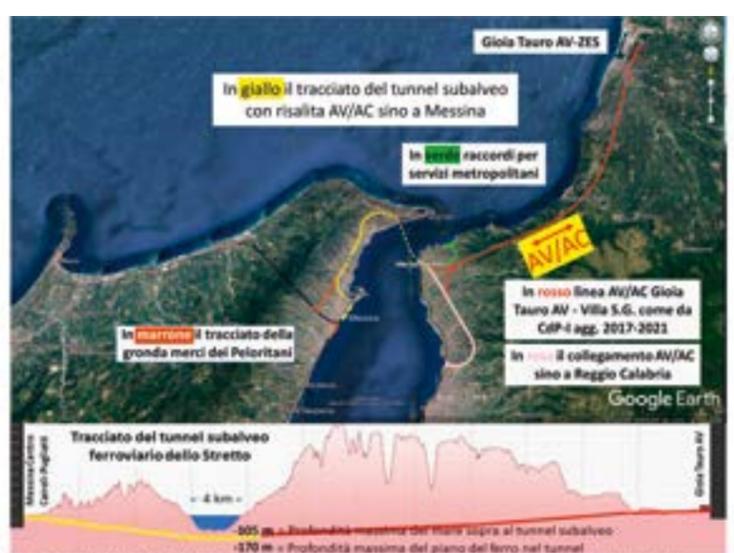


Fig. C - Tracciato AV/AC di 34 km in galleria da Gioia Tauro a Villa S.G. (in rosso) può proseguire in galleria sotto lo Stretto per poi collegare direttamente Messina, prevedendo 2 nuove stazioni ferroviarie urbane sotterranee. Nella mappa sono indicati anche gli altri interventi: il collegamento con Reggio Calabria (in rosa) con fermata metropolitana e una gronda merci (in marrone) per evitare che i treni merci transitino nella stazione di Messina.

Ponti solo stradali	Anno	Nazione	Campata principale
1 Akashi Kaikyo Bridge	1998	Giappone	1.991 m
2 Yangsigang Bridge	2019	Cina	1.700 m
3 Nansha Bridge (East)	2019	Cina	1.688 m
4 Xihoumen Bridge	2009	Cina	1.650 m
5 Great Belt East Bridge	1998	Danimarca	1.624 m
6 Osman Gazi Bridge	2016	Turchia	1.550 m

Ponti ferroviari e stradali	Anno	Nazione	Campata principale
1 Yavuz Sultan Selim Bridge (*)	2016	Turchia	1.408 m
2 Tsing Ma Bridge	1997	Cina	1.377 m
3 Minami Bisan-Seto Bridge	1988	Giappone	1.100 m
4 Tagus River Bridge	1966	Portogallo	1.013 m

(\*) a tutt'oggi privo dei binari ferroviari

ancora nel mondo realizzazioni a cui fare riferimento, così come invece avviene per le alternative precedenti.

A oggi è quindi possibile confrontare il ponte a campata unica di 3300 m (progetto definitivo non approvato dal CIPE e progetto esecutivo mai presentato) con altre due diverse opzioni che possono consentire l'attraversamento stabile, sia ferroviario che stradale, dello Stretto, completando così il corridoio Scandinavo-Mediterraneo fino in Sicilia.

## DIFFERENZE E VANTAGGI

In sintesi, sono da considerare alcuni gruppi di vantaggi/opportunità delle soluzioni richiamate:

a. I tunnel subalvei determinano una forte riduzione degli espropri e dei tempi di realizzazione, minore impatto ambientale (comunque non trascurabile), minori costi di gestione e di manutenzione ordinaria e straordinaria; rilevante la garanzia del costante mantenimento del collegamento, eliminando le interruzioni più o meno frequenti sul

ponte (per vento, ecc.) che imporrebbero di mantenere sempre in attesa le navi traghetto.

b. L'intervento complessivo è realizzabile in due fasi: subito, il tunnel ferroviario in prosecuzione del progetto in corso della velocizzazione AV/AC da Villa S.G. a Gioia Tauro, e dopo – per il collegamento solo stradale – la possibilità di scegliere tra un secondo tunnel (parallelo al primo ma più corto) o un ponte a due campate. In questo secondo caso si potrebbe collocare un Tunnel ferroviario AV/AC subalveo (sotto la Sella) a circa 170 m sotto il livello del mare e un Ponte stradale a due campate a circa 85 m sopra il livello del mare, costruendo un solo pilone centrale GBS (sopra la Sella).

## OBIETTIVO PRIMARIO: DETERMINARE CONSISTENTI VANTAGGI PER LA CITTÀ DELLO STRETTO E NON SOLO

Il collegamento stabile dello Stretto deve costituire il fulcro della riorganizzazione di un territorio molto vasto con servizi di mobilità confrontabili con quelli già realizzati nel nord Italia, grazie a collegamenti ferroviari e stradali efficienti per i viaggiatori anche sulle brevi distanze (Figura C).

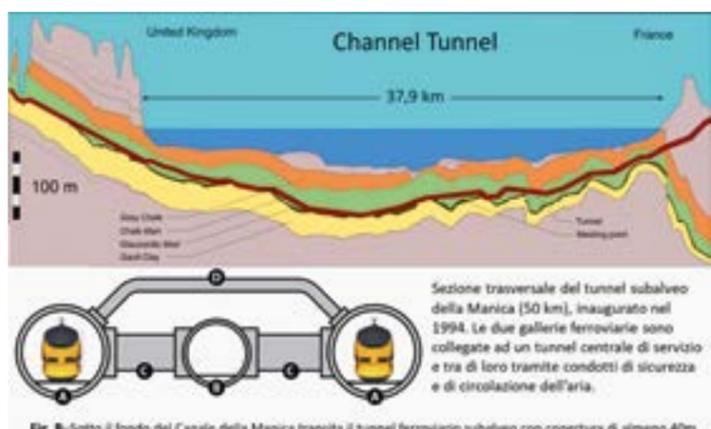
A meno di 100 km da Messina si trovano Catania con l'aeroporto internazionale, Taormina, Milazzo con le isole Eolie, Reggio Calabria con la costa reggina e l'aeroporto dello Stretto, il porto e la ZES di Gioia Tauro e tanti altri centri urbani distribuiti lungo la costa ionica e tirrenica della Sicilia e della Calabria, emergenze qualificate che con l'aumento dell'accessibilità si integrano bene in una grande area di sviluppo economico e sociale.

Nel comune di Messina sarà molto utile realizzare tre nuove stazioni ferroviarie. Una nelle immediate vicinanze del porto (Piazza Cairoli), che può così diventare anche un importante punto di partenza per le navi da crociera che solcano il Mediterraneo, con significative ricadute occupazionali.

Da Reggio Calabria si può realizzare il collegamento diretto con Messina, il collegamento veloce verso nord, il nuovo servizio "metropolitano" per tutte le stazioni ferroviarie esistenti lungo la costa reggina e la costa messinese. L'obiettivo essenziale della proposta è la stretta connessione delle città metropolitane di Messina e di Reggio Calabria, un territorio che ha notevoli possibilità di riqualificazione e sviluppo a vantaggio di tutto il Paese, non la sola costruzione di un'infrastruttura stupefacente.

\* DIRIGENTE DEL GRUPPO FS A.R., PRESIDE CIFI DELLA SEZIONE DI VERONA, RESPONSABILE STUDI TRASPORTI FERROVIARI CAFI

\*\*PRESIDENTE COMMISSIONE INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ORDINE INGEGNERI MILANO E ANALOGA COMMISSIONE CROIL DI TUTTI GLI ORDINI INGEGNERI DELLA LOMBARDIA



DAL CNI

# Un'opportunità ulteriore con CERTing

Dalla certificazione delle competenze al riposizionamento strategico

DI SERGIO CIMINO\*

Secondo i più consultati dizionari, l'ingegnere è "un professionista qualificato in ingegneria, disciplina vasta e articolata che consente l'applicazione di conoscenze tecniche alla progettazione, alla realizzazione e alla gestione di dispositivi, macchine, strutture, impianti e sistemi finalizzati allo sviluppo del genere umano e della società".

Dunque, la nostra professione – derivante dal termine latino polisemico *ingenium* – essendo finalizzata allo "sviluppo del genere umano e della società", è obbligata all'aggiornamento incessante del proprio ruolo e delle proprie competenze, in ragione e in funzione delle sempre nuove aspettative ed esigenze di un mercato in continua e progressiva evoluzione.



Il tutto in un contesto che, registrando una marcata asimmetria tra la specializzazione dei saperi e la trasversalità di problemi multidimensionali e sfide globali, impone la messa a sistema di reti di competenze professionali in grado di agire sinergicamente.

La cartina al tornasole della progressiva focalizzazione dei nostri saperi è costituita dalla prolifera-

zione esponenziale di specializzazioni ingegneristiche gemmate dalle cinque-sei tradizionali d'altri tempi (*i miei!*). Provate a farvi una bella navigata *web* e troverete le definizioni più immaginifiche e svariate che rendono obsolete e superate anche quelle che fino a ieri ritenevamo innovative, come: ingegneria meccatronica o biomedica. Oggi c'è, finanche, l'ingegneria

clinica, quella forense, quella del cinema, dello sviluppo sostenibile, della sicurezza e protezione, e via inventando.

Ma, per quanto i nostri atenei si sforzino di inventare nuove specializzazioni, non riescono a marciare allo stesso ritmo del mercato, che contrae senza sosta il tempo di obsolescenza delle conoscenze professionali, ridotto di un ordine di grandezza in sole due generazioni e, oggi, stimato in misura inferiore ai tre anni!

Si comprende come, in questo contesto, la specializzazione di partenza della propria attività professionale, rischi di assumere connotati preistorici – o, al più, anamnestici – con riguardo al patrimonio di conoscenze e competenze che consentono al bravo professionista di risolvere i problemi per i quali è stato interpellato.

Per svolgere con la necessaria autorevolezza e preparazione il proprio ruolo, diventa allora indispensabile aggiornare il proprio "sapere" e il proprio "saper fare" e fin qui siamo tutti d'accordo. Molti, però, dimenticano che oltre a "saper fare" occorre anche "far sapere", ovvero comunicare ai mercati di riferimento quali sono le proprie competenze specifiche, quali le esperienze maturate e consolidate, quali le aree di competenza e specializzazione. Proprio in questo senso, ritengo che – per una sorta di eterogeneità dei fini – l'iniziativa "CERTing",

inizialmente concepita per certificare le competenze professionali a tutela dei clienti e dei mercati di riferimento, stia ampliando la propria missione originale, mettendo a disposizione un formidabile strumento di riposizionamento strategico dell'ingegnere professionista che, proprio tramite CERTing è, oggi, in condizione di proporsi al mercato più coerente con la propria specializzazione e la propria esperienza.

L'ingegnere professionista diventa interprete e arbitro del proprio destino, non più circoscritto dagli steccati generici e indifferenziati delle macrocategorie: civile/ambientale, industriale e dell'informazione, il cui contenuto comunicativo è prossimo allo zero, in una scala centesimale.

CERTing consente all'ingegnere di agire con logica proattiva, offrendogli l'opportunità di puntare sulle proprie competenze distintive per proporsi a un mercato sempre più preparato e consapevole, orientato a privilegiare professionisti specialisti e, per di più, certificati.

**\*INGEGNERE ESPERTO IN GESTIONE AZIENDALE, SPECIALIZZATO IN STRATEGIA, ORGANIZZAZIONE E CONTROLLO - CERTIFICATO CERTing ADVANCED - DOCENTE UNIVERSITARIO - AUTORE DI TESTI SPECIALISTICI**

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

**I** CERT'ing  
AGENZIA NAZIONALE  
CERTIFICAZIONE  
COMPETENZE INGEGNERI

SENZA CERTing  
TI MANCA  
QUALCOSA.

**CERTIFICATI SUBITO**

# Ingegneri sfidano il cambiamento climatico

Coordinazione tra i Paesi per nuove politiche di rilancio, è necessaria una riduzione di CO<sub>2</sub> del 3% ogni anno

Le attività umane con le conseguenti emissioni di gas serra e incremento di CO<sub>2</sub> stanno causando un repentino e anomalo aumento della temperatura della Terra. In questo scenario preoccupante, gli ingegneri possono avere un ruolo attivo e propositivo: l'ingegneria, infatti, con le sue capacità multidisciplinari, può mettersi a disposizione dei decisori per fornire le soluzioni tecnologiche più idonee ad affrontare il problema. Gli ingegneri, quindi, nel condividere le indicazioni dell'ONU e dell'IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* – ritengono che si debba agire con decisione e passare alle fasi operative, individuando le azioni da mettere in atto a medio e lungo termine. Ponendosi il problema del *climate change*, gli ingegneri dell'Ordine e del Collegio di Venezia in questo mese hanno redatto un *position paper* che, oltre a divulgare la loro opinione, descrive lo scenario di riferimento: come sta aumentando la temperatura, le modifiche che stanno avvenendo nel clima, rilevandone le cause e gli effetti.

## LE MISURE DELL'ONU

Percependo la necessità di agire rapidamente e in modo coordinato tra i diversi Paesi, nel 1988, l'ONU ha istituito l'IPCC con lo scopo di studiare il problema del cambiamento climatico e proporre l'attuazione di soluzioni pratiche.

Il gruppo intergovernativo produce rapporti periodici e approfonditi sullo stato attuale e sulle prospettive del clima, individua i possibili scenari e le strategie da intraprendere per contrastare le tendenze in atto. Nell'ultimo rapporto del 2019 "*GSDR Global Sustainable Development Report, The Future is Now, Science for Achieving Sustainable Development*" viene sottolineata la necessità di sviluppare modelli economici a valenza globale che superino i paradigmi del capitalismo "a disponibilità energetica e crescita infinita" come lo si è conosciuto finora.

Il rapporto IPCC del 2018 ha stimato che, entro il 2050, dovranno essere azzerate le fonti di CO<sub>2</sub>, garantendo contemporaneamente la sostenibilità dell'economia del pianeta. Ciò comporterebbe arrivare alla decarbonizzazione totale dei comparti industriale, dei trasporti, della residenza e tutti i settori che usano fonti fossili per la produzione di energia. Nel medesimo rapporto l'IPCC traccia una linea retta fra il livello delle emissioni attuali e lo zero, per arrivare a questo risultato **è necessaria una riduzione globale e costante di 3% all'anno**. Questa è una delle sfide che è necessario affrontare per cercare di contenere le conseguenze del cambiamento



climatico. Sfida che comporterà una modifica radicale degli stili di vita e dell'assetto economico che dovrà volgere alla sostenibilità. Un buon punto di partenza è l'ottimizzazione dei consumi di energia e quindi l'emissione di gas serra, nelle fasi di produzione dei beni.

Attualmente consumiamo più di quanto il pianeta è in grado di rinnovare. Il giorno dell'anno in cui si supera tale limite è chiamato *Earth Overshoot Day* e nel 2019 si è verificato il 19 luglio. Ciò significa che **in sette mesi l'umanità ha consumato quello che la Terra avrebbe a disposizione per un anno**.

L'Accademia Nazionale delle Scienze americana ha reso nota un'analisi, secondo la quale il pianeta si trova su una soglia che, se superata, potrebbe destabilizzare il clima e portare la Terra a riscaldarsi continuamente anche se le emissioni venissero ridotte. L'ONU ha adottato la Strategia 2030 per lo sviluppo sostenibile, la nuova Commissione Europea ha adottato il programma *Green New Deal*, e anche l'Italia ha adottato il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, tutti strumenti che se applicati efficacemente potranno fornire delle risposte efficaci per affrontare il problema e contenere i temuti effetti negativi.

## LA RISPOSTA NAZIONALE

Il Governo ha adottato l'Agenda 2030, emanata dall'ONU nel 2015 per lo sviluppo sostenibile, che individua 17 linee di azione finalizzate ai grandi temi dell'umanità, tra

cui la pace, la riduzione delle disuguaglianze, la conservazione della natura e della biodiversità. E con il medesimo obiettivo agisce anche l'ASVIS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile) che contribuisce a sensibilizzare i soggetti economici e le istituzioni sui futuri problemi derivanti dal cambiamento climatico. Recentemente è stato anche approvato il PNIEC, Piano Nazionale Integrato Energia e Clima.

Sul piano nazionale sono preoccupanti i risultati di studi qualificati, fra cui quelli dell'ISPRA, e di modelli climatici che prospettano per il nostro Paese uno scenario di siccità, con conseguente scarsità d'acqua; un aumento della temperatura nell'area mediterranea di 2.2°C entro il 2040, situazioni critiche per l'agricoltura dal momento che il clima potrebbe assomigliare sempre di più a quello attuale della Tunisia; un aumento dei fenomeni estremi e un innalzamento del livello medio del mare.

## LE SFIDE DEL VENETO E DI VENEZIA

Nel quadro locale della Regione Veneto emergono, in particolare, lo scioglimento di ghiacciai alpini con conseguenti problemi di reperibilità e gestione dell'acqua; le modifiche alla biodiversità; allagamenti annuali di tutta l'area costiera veneta e l'aggravarsi della problematica del MoSE. Ma le conseguenze più preoccupanti riguarderanno probabilmente l'innalzamento dei mari, e in tal senso l'area veneta potrebbe essere col-

pita pesantemente: con un aumento della temperatura di 3.2°C le previsioni stimano un innalzamento del mare fino a un metro, il che comporterebbe l'allagamento di vaste aree del territorio, che dovrebbero essere protette da adeguate arginature di contenimento.

L'Ordine degli Ingegneri di Venezia incoraggia la Regione Veneto, che ha già lanciato nel maggio 2020 la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, a finanziare un **Piano Operativo Regionale per il Cambiamento Climatico**, che, nel quadro della strategia nazionale e regionale, affronti i problemi socio-economici e ambientali del territorio e identifichi le azioni da attuare per agire, alla stessa stregua, sulle cause e sugli effetti. In particolare raccomandano che il Veneto gestisca la zona costiera secondo il citato paradigma dell'*Integrated Coastal Zone Management*.

## ESISTE VERAMENTE?

Le strategie indicate dall'ONU prevedono un cambio di paradigma drastico, ma i singoli Stati sotto-stimano la gravità del problema e faticano a seguire i programmi concordati. L'accordo di Parigi, raggiunto nel 2015 e sottoscritto da 195 Stati, impegna gli stati sottoscrittori a contenere l'innalzamento della temperatura a meno di 2 gradi, ma gli Stati Uniti si sono già ritirati.

Esistono tuttavia attività di controinformazione promosse da gruppi di potere, legati per esempio ai combustibili fossili. Nota è l'opinione "Non c'è un'emergenza climatica" sostenuta da un gruppo di scienziati, *businessmen* e lobbisti, che per motivazioni differenti tendono a screditare con argomentazioni ambigue risultati scientifici consolidati, mettendo in dubbio la validità delle loro previsioni. In realtà tali gruppi non forniscono alcun elemento oggettivo capace di dimostrare l'assenza di gravi problemi futuri e non sono supportati

da pubblicazioni scientifiche svolte da scienziati indipendenti. Una delle conseguenze sono le informazioni contraddittorie e confuse che continua a recepire l'opinione pubblica.

## COSA FARE PER AFFRONTARE LA CRISI?

È necessario agire su più fronti coordinati: intervenire sulle cause del cambiamento climatico, ma anche sugli effetti, per mitigare gli impatti che non sarà possibile evitare e coinvolgere di più i cittadini rendendoli consapevoli di quanto sta accadendo.

Sul fronte delle cause si dovrà agire riducendo, fino ad azzerarle, le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera da tutte le fonti che la producono: industria, agricoltura, allevamento e trasporti. Un nodo fondamentale sarà costituito dalla transizione energetica, il cui obiettivo è passare dalla produzione con utilizzo di combustibili fossili (che attualmente è di gran lunga la più diffusa) alla produzione da fonti rinnovabili: idrico, eolico, solare termico, fotovoltaico e altri sistemi, con adeguati sistemi di accumulo. Si dovrà poi pensare all'efficiamento energetico del patrimonio edilizio, per evitare le dispersioni di calore sia estive che invernali e alla riconfigurazione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica. Il sistema dei trasporti poi dovrà essere fortemente modificato: incentivazione del trasporto collettivo, utilizzo di veicoli a trazione elettrica, riduzione del pendolarismo con l'incentivazione del lavoro da casa che come dimostrato nel corso dell'esperienza Covid-19 è possibile in molte situazioni.

Sul fronte degli effetti del cambiamento climatico si dovranno ricorrere a misure di adattamento.

La disponibilità di acqua sarà sempre più scarsa e sarà necessario ottimizzarne la gestione, specie in alcuni periodi dell'anno. Il territorio andrà salvaguardato e difeso dai rischi di frane, smottamenti, allagamenti; le aree costiere più a rischio di inondazione dovranno essere adeguatamente protette da dighe e altri sistemi di difesa passiva.

Piantare grandi quantitativi di alberi nel mondo contribuirà ad assorbire in modo naturale la CO<sub>2</sub> prodotta. Anche l'agricoltura si dovrà adeguare con coltivazioni più resistenti e meno idroesigenti.

## Position paper

Per leggere il documento completo  
<https://ordineingegneri-venezia.files.wordpress.com/2020/06/pdf-position-paper-cambiamento-climatico-ordine-e-collegio-ingegneri-venezia.pdf>

# Colonne montanti “vetuste”, quale ammodernamento per i condomini?

La delibera 467/2019/R/eel (ARERA) introduce una regolazione sperimentale dal 2020 al 2022 per migliorare la rete di distribuzione dell'energia elettrica

DI FRANCO BUA\*  
E ANNALISA MARRA\*\*

Con l'approvazione della Delibera ARERA 467/2019/R/eel ha preso il via la procedura sperimentale, per il triennio 2020-2022, finalizzata all'ammodernamento delle “colonne montanti vetuste” della rete di distribuzione dell'energia elettrica all'interno degli edifici condominiali. Il tema dell'adeguamento delle colonne montanti vetuste risale al 2015 con la pubblicazione da parte dell'Autorità del TIQE relativo al periodo 2016-2023, con la previsione di un meccanismo di premi/penalità per i Distributori che presentavano piani di rifacimento.

## FINALITÀ DELLA DELIBERA

Obiettivo della Delibera è quello di migliorare la sicurezza e l'efficienza degli impianti elettrici più vetusti interni ai condomini, facilitando l'accordo tra Amministratori di condominio e Distributori di energia elettrica al fine di ammodernare gli impianti e predisporli alle richieste di aumento di potenza; tutto ciò anche con riferimento alla previsione di una crescita dell'impegno di potenza legata all'evoluzione degli impianti elettrici domestici caratterizzati da una crescente elettrificazione dei servizi energetici legata, per esempio, all'utilizzo di pompe di calore per il riscaldamento e raffrescamento e produzione ACS e ai sistemi a induzione per le cucine.

## Quattro gli obiettivi della regolazione sperimentale:

- acquisire informazioni ed elementi utili alla messa a regime di un quadro regolatorio stabile e sostenibile, a partire dal 1° gennaio 2023;
- effettuare un censimento delle colonne montanti vetuste da parte di ogni impresa distributrice;
- verificare l'efficacia e l'efficienza del coinvolgimento dei condomini nell'effettuazione dei lavori di ammodernamento delle colonne montanti;
- rafforzare il quadro regolatorio in relazione all'impegno richiesto alle imprese distributrici per assicurare la fornitura di energia elettrica anche a fronte delle future condizioni di prelievo.

## AMBITO DI APPLICAZIONE

Ai sensi del TIQE (Testo Integrato della Regolazione *output-based* dei Servizi di Distribuzione e Misura dell'energia elettrica), le “colonne montanti” sono “la linea in sviluppo prevalentemente verticale facente parte di una rete di distribuzione di energia elettrica che attraversa parti condominiali al fine di raggiungere i



— “È previsto un rimborso al condominio per le opere edili e, nel caso di ammodernamento con centralizzazione, anche per le opere elettriche” —

punti di connessione, in stabili con misuratori di energia elettrica non collocati in vani centralizzati”.

È da considerarsi incluso nella colonna montante, se presente e se necessaria di intervento di ammodernamento, anche il tratto compreso tra il perimetro dell'edificio nel quale è situata la colonna montante e il confine di proprietà del condominio (da conteggiare una sola volta se è associato a più colonne montanti). Le colonne montanti sono “vetuste”, se realizzate prima del 1970, oppure costruite tra il 1970 e il 1985 con potenziali criticità individuate dal Distributore in relazione al fattore di contemporaneità dei prelievi di energia elettrica. Per “ammodernamento” si intende il rinnovo dell'infrastruttura elettrica e, limitatamente alle attività strettamente correlate, le opere edili anche di ripristino (opere murarie e/o cavidotti esterni). Rientrano nel campo di applicazione della Delibera gli interventi effettuati a partire dall'1° gennaio 2020 fino al 31 dicembre 2022.

## MODALITÀ OPERATIVE

Le modalità operative definite da ARERA prevedono che le imprese distributrici individuino le colonne montanti da sottoporre ad ammodernamento nel triennio 2020-22, stabiliscano la priorità degli interventi e informino gli Amministratori dei condomini interessati inviando loro un'apposita informativa.

Le informazioni da fornire ai condomini devono includere:

- l'esigenza di ammodernamento della colonna montante e le possibili conseguenze del mancato ammodernamento, come ad esempio l'impossibilità per l'impresa distributtrice a dare seguito ad aumenti di potenza richiesti dai condòmini o la

eventuale necessità per la stessa impresa distributtrice di installare limitatori di potenza alla base della colonna montante in grado di intervenire in caso di prelievi contemporanei eccessivi rispetto alla portata massima della colonna montante;

- il riferimento e il recapito di un responsabile operativo per conto dell'impresa distributtrice;
  - regole e responsabilità nel caso di ammodernamento della colonna montante senza centralizzazione dei misuratori o con centralizzazione dei misuratori.
- L'impresa distributtrice e il condominio sottoscrivono quindi un accordo sull'ammodernamento della colonna montante, che può avvenire, o meno, contestualmente all'operazione di centralizzazione dei contatori. Si possono quindi distinguere due casi:

## 1. Ammodernamento senza centralizzazione dei misuratori:

Gli importi unitari massimi riconoscibili al condominio per l'ammodernamento delle colonne montanti nel caso di ammodernamento senza centralizzazione dei misuratori sono i seguenti:

	Basso	Medio	Alto
€/piano	400	500	600
€/utente	700	800	900

Nel caso di ammodernamento con centralizzazione dei misuratori, gli importi unitari massimi riconoscibili sono invece:

	Basso	Medio	Alto
€/piano	700	800	900
€/utente	1000	1100	1200

In entrambi i casi, è comunque previsto anche il rimborso per i lavori edili per la parte di cavo tra il basamento della colonna montante vetusta e il confine di proprietà:

Importo massimo unitario (€/m)	Importo massimo (€)
100	1500

- il condominio esegue le opere edili di scasso e ripristino delle finiture preesistenti; alternatively, previo accordo, possono essere eseguite anche dal Distributore;
- il Distributore esegue la posa delle nuove linee elettriche;

## 2) Ammodernamento con centralizzazione dei misuratori:

- le opere edili ed elettriche a valle del nuovo quadro centralizzato sono in capo al condominio, trattandosi di attività post-contatore;
- le opere elettriche a monte del contatore sono in capo al Distributore.

In entrambi i casi è previsto un rimborso al condominio per le opere edili ed eventualmente, nel caso di ammodernamento con centralizzazione, anche per le opere elettriche.

L'ammodernamento consentirà a ogni condòmino di contrattualizzare una potenza disponibile pari almeno a 6,6 kW; sono fatte salve le potenze disponibili superiori a 6,6 kW già contrattualizzate al momento dell'ammodernamento della colonna montante. Il condominio deve predisporre e conservare la documentazione attestante i lavori eseguiti e deve rendicontare i costi al Distributore al fine di ottenere il rimborso; sono previsti infine controlli a campione, sia in capo al Distributore che all'Autorità. Il Distributore, entro 60 giorni dal ricevimento della documentazione riconosce al condominio il rimborso per le opere eseguite.

## ENTITÀ DEI RIMBORSI

Il livello di pregio delle finiture dell'immobile determina l'importo massimo del rimborso che il condominio può ottenere ed è così definito:

- basso: rasatura e tinteggiatura

## Riferimenti

- Documento per la consultazione 331/2018/R/EEL: Bonifica delle colonne montanti vetuste della rete di distribuzione dell'energia elettrica nei condomini;
- Delibera 467/2019/R/eel: Avvio di una regolazione sperimentale in materia di ammodernamento delle colonne montanti vetuste degli edifici;
- Delibera 566/2019/R/eel: Approvazione del Testo integrato della regolazione *output-based* dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per il semiperiodo 2020-2023.

- con pittura lavabile;
- medio: rasatura e pittura al quarzo graffiato, stucchi e modanature;
- alto: rasatura e tinteggiatura con marmi e rivestimenti in legno.

In caso di presenza di più livelli di pregio delle finiture edili, si deve far riferimento al livello di pregio prevalente. Se durante i lavori di ammodernamento di una colonna montante il condominio decidesse di effettuare lavori funzionali ad altri servizi come la posa della fibra ottica, i costi di questi lavori non possono essere inclusi tra quelli rimborsabili al condominio per l'ammodernamento della colonna montante vetusta.

## IL RUOLO DEI PROFESSIONISTI E DEL CEI

Il rifacimento delle colonne montanti vetuste potrebbe coinvolgere un professionista negli impianti per cui vige l'obbligo di progettazione a firma di professionista abilitato ai sensi del D.M. 37/08 nel caso di impianti elettrici al servizio dei condomini con potenza impegnata  $P > 6$  kW. A questo proposito, con riferimento al punto 3 della Delibera 467/2019/R/eel, il Comitato Elettrotecnico Italiano ha costituito una Task Force trasversale con l'obiettivo di redigere un documento contenente: raccomandazioni/indicazioni per la realizzazione/ammodernamento delle colonne montanti a valle dell'accordo stipulato tra distributore di energia e amministratore del condominio; indicazioni sulla possibilità di predisporre spazi adeguati all'installazione degli impianti comuni condominiali per la comunicazione elettronica. Questo documento raccoglierà quindi tutte le prescrizioni normative utili per la realizzazione delle opere di ammodernamento delle colonne montanti.

\* COORDINATORE COMMISSIONE ENERGIA E IMPIANTI ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PAVIA, CONSIGLIERE AEIT SEZIONE MILANO

\*\*ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PAVIA

# TECH

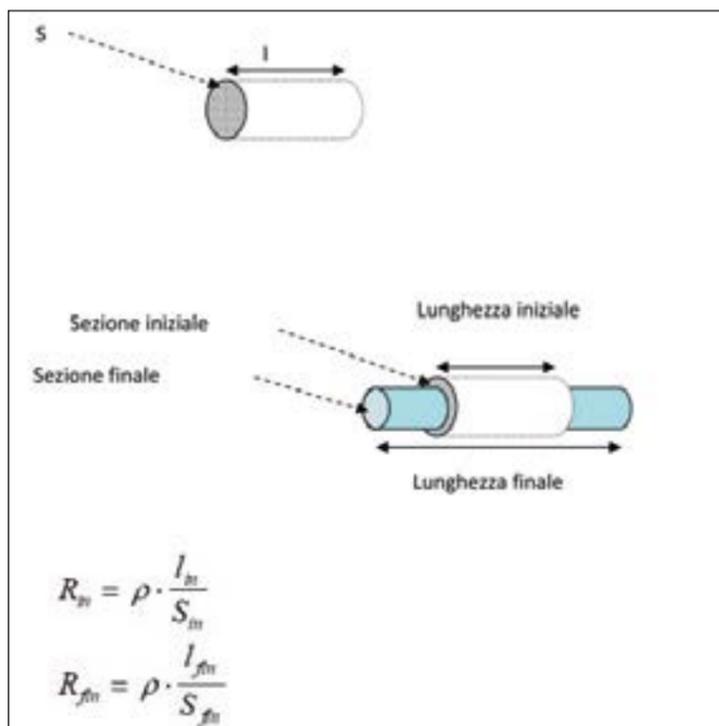


Figura 2. La resistenza di un conduttore dipende anche dalle sue caratteristiche geometriche, e pertanto ad una variazione della lunghezza di un conduttore filiforme corrisponde una variazione della sua resistenza complessiva, variazione percentualmente proporzionale alla variazione della lunghezza

# La misurazione sperimentale delle tensioni

L'importanza di conoscere i reali stati di sollecitazioni meccaniche

DI FRANCESCO CHICHI\*

prescindere da quelle che possono essere le attuali potenzialità del calcolo progettuale, la conoscenza degli stati di sollecitazione effettivamente presenti sugli elementi durante il loro reale utilizzo è di fondamentale importanza sia in fase di sviluppo progettuale sia, soprattutto, in fase di verifica e validazione. Se in fase progettuale quanto più è attendibile la conoscenza delle sollecitazioni presenti su un componente tanto più potrà essere mirata la sua progettazione, è soprattutto in fase di verifica e validazione che le misurazioni sperimentali diventano imprescindibili, in quanto solo la misurazione degli stati di sollecitazione nelle diverse condizioni di utilizzo permette di verificare se il comportamento reale del componente corrisponde a quello atteso. Per concludere, la conoscenza dei reali stati di sollecitazione costituisce la base di partenza anche per l'implementazione e la messa in opera di attrezzature di testing per le verifiche di laboratorio, unica strada per coniugare la certezza dell'affidabilità di un prodotto con la riduzione dei tempi di sviluppo, verifica e validazione.

È altrettanto ovvio che l'aver misurato non è di per sé una condizione sufficiente, in quanto è poi necessaria la capacità di saper tradurre tali informazioni in "input" sia per la progettazione del componente, sia per la verifica e validazione, sia per progettazione delle attrezzature di testing. Il punto di partenza rimane comunque la misurazione.

## PRENDERE LE MISURE

Le condizioni esterne che costituiscono una sollecitazione per un componente sono molteplici: variazioni termiche, regimi vibrazionali, pressioni idrostatiche, radiazioni solari, stati tensionali, etc. Se andiamo, tuttavia, ad analizzare che cosa comporta effettivamente il collasso strutturale di un elemento, questo è sempre rappresentato da uno stato tensionale,

per la precisione dalla deformazione che a esso consegue. Tutti gli elementi sopracitati intervengono diminuendo la resistenza del materiale o amplificando l'effetto della sollecitazione, ma alla fine lo stato tensionale rimane il vero responsabile della rottura. Il tema affrontato in questo articolo è la misurazione sperimentale delle tensioni, una grandezza che nonostante sia quella maggiormente significativa, al tempo stesso è una delle meno investigate sperimentalmente. I motivi di questa scarsa tendenza alla misura sperimentale delle tensioni applicate possono essere diversi; motivo principale è la mancanza di un sistema di misurazione "pronto", ossia uno strumento che dopo essere applicato sul componente sia in grado di fornire direttamente il risultato voluto.

Se parliamo di misurazioni relative a temperatura o vibrazione, l'ingegnere dispone di termocoppie e accelerometri che possono semplicemente essere fissati all'oggetto della misura e fornire direttamente in uscita la misura desiderata. Nel caso delle misurazioni degli stati tensionali il sistema di misura deve di volta in volta essere "costruito" sul componente da analizzare, richiedendo competenze sia di tipo manuale per la applicazione sia di tipo scientifico per la rielaborazione del risultato.

## IL SENSORE

La misurazione degli stati tensionali presenti in un componente non avviene in forma diretta ma indiretta: in altri termini quello che andiamo a misurare non sarà direttamente lo stato tensionale del componente, ma l'effetto macroscopico di tale stato tensionale, ovvero una deformazione. Quella che è la relazione tra lo stato tensionale e la deformazione da esso prodotta è espressa dalla legge di Hooke, secondo la quale la deformazione percentuale  $\epsilon$  prodotta in un elemento e il carico per unità di superficie  $\sigma$  che la produce sono linearmente

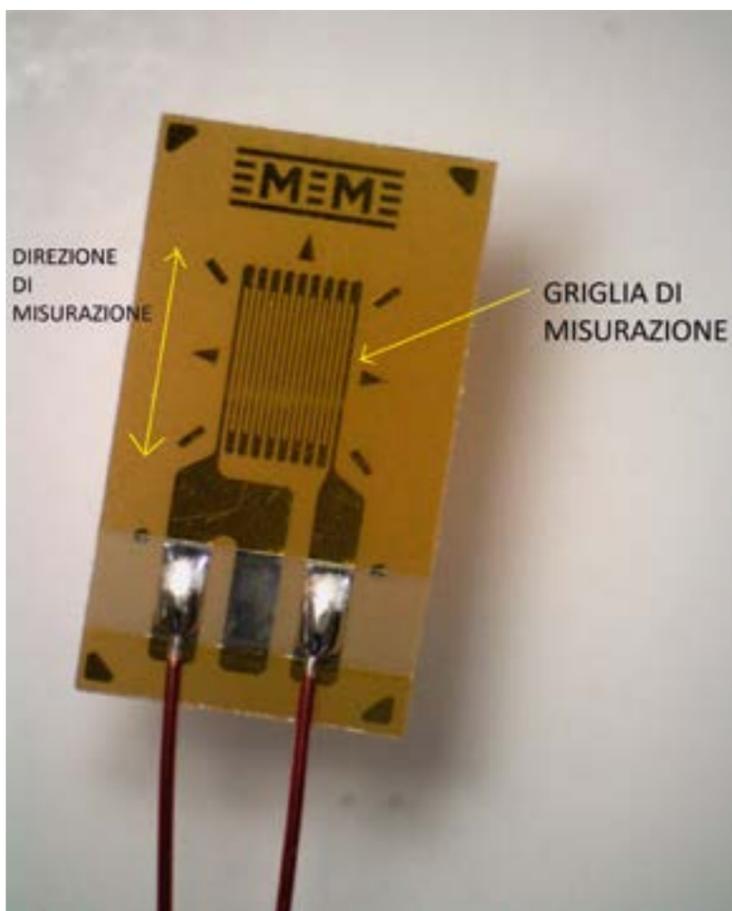


Figura 1. Esemplare di estensimetro monodirezionale, ossia in grado di misurare la deformazione nella direzione evidenziata dalla doppia freccia gialla (per gentile concessione di Luchsinger srl)

proporzionali, con la costante di proporzionalità  $E$  funzione unicamente del materiale:

$$\sigma = \epsilon E$$

È quindi evidente che dalla misurazione della deformazione percentuale di un elemento, conoscendo il modulo elastico del materiale che lo costituisce anche lo stato tensionale viene a essere univocamente identificato: e il sensore di deformazione percentuale è costituito proprio dall'estensimetro. Operativamente, l'estensimetro si presenta come una piccola lamina, destinata a essere incollata o saldata alla superficie del componente da monitorare, così da poterne seguire perfettamente le deformazioni. Le dimensioni di questo componente possono essere quanto mai variabili: limitandoci ai prodotti di normale com-

mercializzazione le dimensioni possono variare da 0,5 x 2,5 mm fino a 5 x 100 mm, un campo di variabilità la cui giustificazione sarà più chiara in seguito. Osservando da vicino un estensimetro è possibile riconoscere sulla sua superficie una sorta di griglia: tale griglia è costituita da un materiale elettricamente conduttore e costituisce l'elemento attivo del componente, ossia l'elemento che fisicamente svolge la misurazione (Figura 1).

Il principio fisico che sta alla base del funzionamento dell'estensimetro è assolutamente semplice: Dato un generico conduttore, la relazione esistente tra la sua resistenza elettrica e le sue dimensioni fisiche è la seguente

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Dove

$R$  = resistenza complessiva  
 $\rho$  = resistività propria del materiale  
 $l$  = lunghezza fisica del conduttore  
 $S$  = sezione fisica del conduttore  
 Nel caso in cui il conduttore vari la sua lunghezza da un valore iniziale  $l_{in}$  a un valore finale  $l_{fin}$ , poiché in termini macroscopici la sua massa non può ovviamente aumentare o diminuire, in termini macroscopici anche la sua sezione varia conseguentemente da  $S_{in}$  a  $S_{fin}$  (Figura 2).

A queste variazioni dimensionali corrisponde una equivalente variazione della resistenza Ohmica del conduttore da  $R_{in}$  a  $R_{fin}$ , dove

$$R_{in} = \rho \cdot \frac{l_{in}}{S_{in}}$$

$$R_{fin} = \rho \cdot \frac{l_{fin}}{S_{fin}}$$

Come sarà più chiaro in seguito, quello che interessa misurare è la variazione % della resistenza tra lo stato iniziale e quello finale,

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{R_{fin} - R_{in}}{R_{in}} = \frac{R_{fin}}{R_{in}} - 1$$

considerando l'invariabilità della massa fisica si ha che durante queste variazioni dimensionali, il volume del conduttore deve rimanere costante, e quindi

$$S_{in} \cdot l_{in} = S_{fin} \cdot l_{fin} \Rightarrow S_{fin} = \frac{S_{in} \cdot l_{in}}{l_{fin}}$$

Da cui

$$\frac{R_{fin}}{R_{in}} = \frac{\rho \cdot \frac{l_{fin}}{S_{fin}}}{\rho \cdot \frac{l_{in}}{S_{in}}} = \frac{l_{fin}}{l_{in}} \cdot \frac{S_{in}}{S_{fin}} = \frac{l_{fin}}{l_{in}} \cdot \frac{l_{in}}{l_{fin}} \cdot \frac{l_{in}}{l_{fin}} = \left(\frac{l_{fin}}{l_{in}}\right)^2$$

In considerazione del fatto che nell'ambito in cui andremo a operare

$\epsilon \ll 1$

ne consegue che la relazione tra la variazione % di resistenza dell'estensimetro (grandezza misurata) e la deformazione % dell'estensimetro può assumere la forma approssimata:

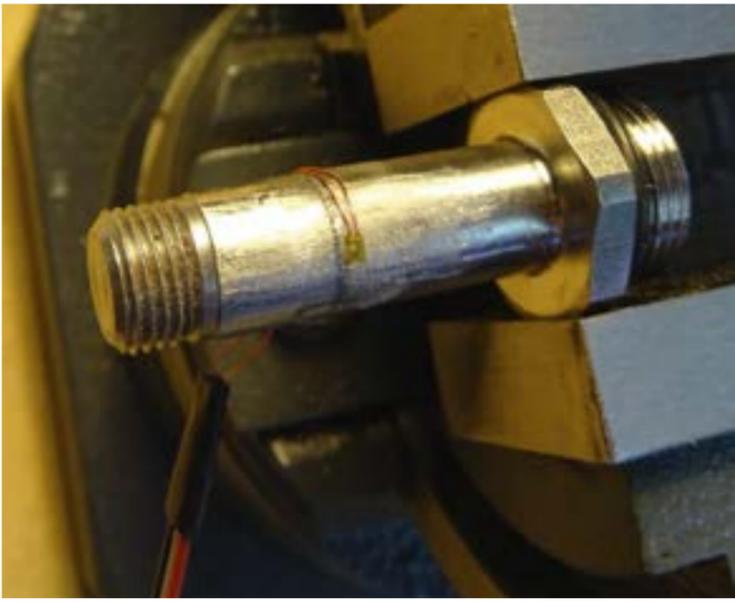


Figura 4. Estensimetro con griglia da 2 mm utilizzato per misurare le sollecitazioni indotte dal serraggio di un fermo

$$\frac{\Delta R}{R} = K \cdot \frac{\Delta L}{L} = K \cdot \varepsilon$$

$$\varepsilon r = \int_{L}^{L+\Delta L} \frac{1}{L} \cdot \delta X$$

Con il parametro K (sensibilità dell'estensimetro o gauge factor nella terminologia anglosassone) che assume un valore variabile intorno a 2 per estensimetri "tradizionali", ossia con la griglia di misura realizzata in lega metallica.

#### DEFORMAZIONE INGEGNERISTICA E DEFORMAZIONE REALE

Nell'elaborazione della relazione esistente tra la variazione percentuale della resistenza dell'estensimetro e la deformazione percentuale che l'ha causata, tale deformazione percentuale è espressa mediante la relazione

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

Tale relazione non è formalmente esatta, in quanto la reale espressione della deformazione percentuale risulterebbe

Tuttavia in ambito ingegneristico è prassi esprimere la deformazione percentuale mediante la prima espressione (tanto è vero che questa notazione viene spesso indicata come "deformazione ingegneristica"), poiché nell'ambito dimensionale entro cui normalmente si opera ( $10^{-6} < \varepsilon < 10^{-3}$ ) le differenze tra la deformazione reale e quella ingegneristica approssimata sono veramente minime, come evidenziato dalla relazione matematica che le lega

$$\varepsilon = \exp(\varepsilon r) \cong \varepsilon r + \frac{1}{2} \varepsilon r^2$$

#### PERCHÉ TANTA VARIAZIONE DI DIMENSIONI

Come abbiamo rapidamente accennato nel paragrafo precedente, anche solo limitandoci agli aspetti dimensionali gli estensimetri presentano un'ampissima varietà di dimensioni: cerchiamo di capirne

il motivo.

In primo luogo dobbiamo puntualizzare come l'informazione fornita dall'estensimetro sia di tipo assolutamente puntuale, ossia sia riferibile solo e unicamente alla superficie sottesa alla sua griglia. In secondo luogo si deve notare come la variazione percentuale di resistenza rilevata dall'estensimetro si riferisce ovviamente alla resistenza complessiva di tutta la griglia: questo significa che in pratica la deformazione rilevata risulta essere quella media sull'area coperta dall'estensimetro stesso. Per chiarire questo concetto, è possibile fare un piccolo esempio massimamente semplificato: Dato un componente a spessore variabile come da **Figura 3**, supponiamo che tutte le zone indicate abbiano la stessa lunghezza L, mentre lo spessore nelle zone (2) (4) sia doppio rispetto a quello delle zone (1) (3) (5).

Sottoponendo il componente ad una sollecitazione assiale come da figura 4, ne consegue una deformazione pari a  $2\Delta l$  per i segmenti 1, 3, 5, e  $\Delta l$  per i segmenti 2, 4.

Prendiamo quindi in considerazione i 3 diversi casi che sul componente sia applicato un estensimetro:

- In esatta corrispondenza al segmento 2;
- In esatta corrispondenza al segmento 3;
- In esatta corrispondenza ai segmenti 2+3.

In queste condizioni, la deforma-

zione assoluta rilevata dall'estensimetro nei tre casi sarà pari a:

- $\Delta l_2 = \Delta l$
- $\Delta l_3 = 2 \Delta l$
- $\Delta l_2 + \Delta l_3 = \Delta l + 2 \Delta l = 3 \Delta l$

mentre la deformazione relativa risulta:

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta l}{L}$$

$$\varepsilon_2 = \frac{2\Delta l}{L}$$

$$\varepsilon_3 = \frac{2\Delta l}{L} + \frac{\Delta l}{L} = \frac{3 \Delta l}{2 L}$$

A questo punto è evidente come anche la scelta delle dimensioni dell'estensimetro abbia la sua importanza: per esempio nel caso in cui debba essere investigata la distribuzione delle tensioni in un componente in cui si presuppongono sollecitazioni diverse da punto a punto diventa fondamentale utilizzare estensimetri di piccole dimensioni, mentre al contrario dovendo procedere a misurazioni su componenti con struttura disomogenea (come nel caso del cemento armato) è opportuno indirizzarsi verso estensimetri di di-

mensioni maggiori.

A titolo esemplificativo in **Figura 4** è riportato un estensimetro avente griglia da 2 mm, utilizzato per misurare le sollecitazioni localizzate su uno spigolo in corrispondenza di un serraggio, mentre nella **Figura 5** è rappresentato un estensimetro della lunghezza di 50 mm (ossia 100 volte più grande del precedente) è utilizzato per "mediare" le diverse risposte elastiche dei materiali inglobati nel cemento. Altra caratteristica fondamentale per le misurazioni estensimetriche è la completa portabilità dei sistemi di acquisizione e condizionamento.

#### CONCLUSIONI

Per un corretto approccio ingegneristico nella misurazione dinamica delle sollecitazioni meccaniche è necessario l'estensimetro, un trasduttore destinato a essere reso solidale alle superfici di interesse mediante incollaggio o saldatura e in grado di quantificarne la deformazione, successivamente trasformata in stato di sollecitazione mediante la legge di Hooke. Di diverse dimensioni a seconda del materiale e delle condizioni in cui deve essere utilizzato, la semplicità di applicazione e la portabilità della strumentazione di condizionamento e acquisizione ne rendono possibile l'utilizzo direttamente sul campo, con possibilità di analisi praticamente infinite.

\*ING. ORDINE DI LUCCA

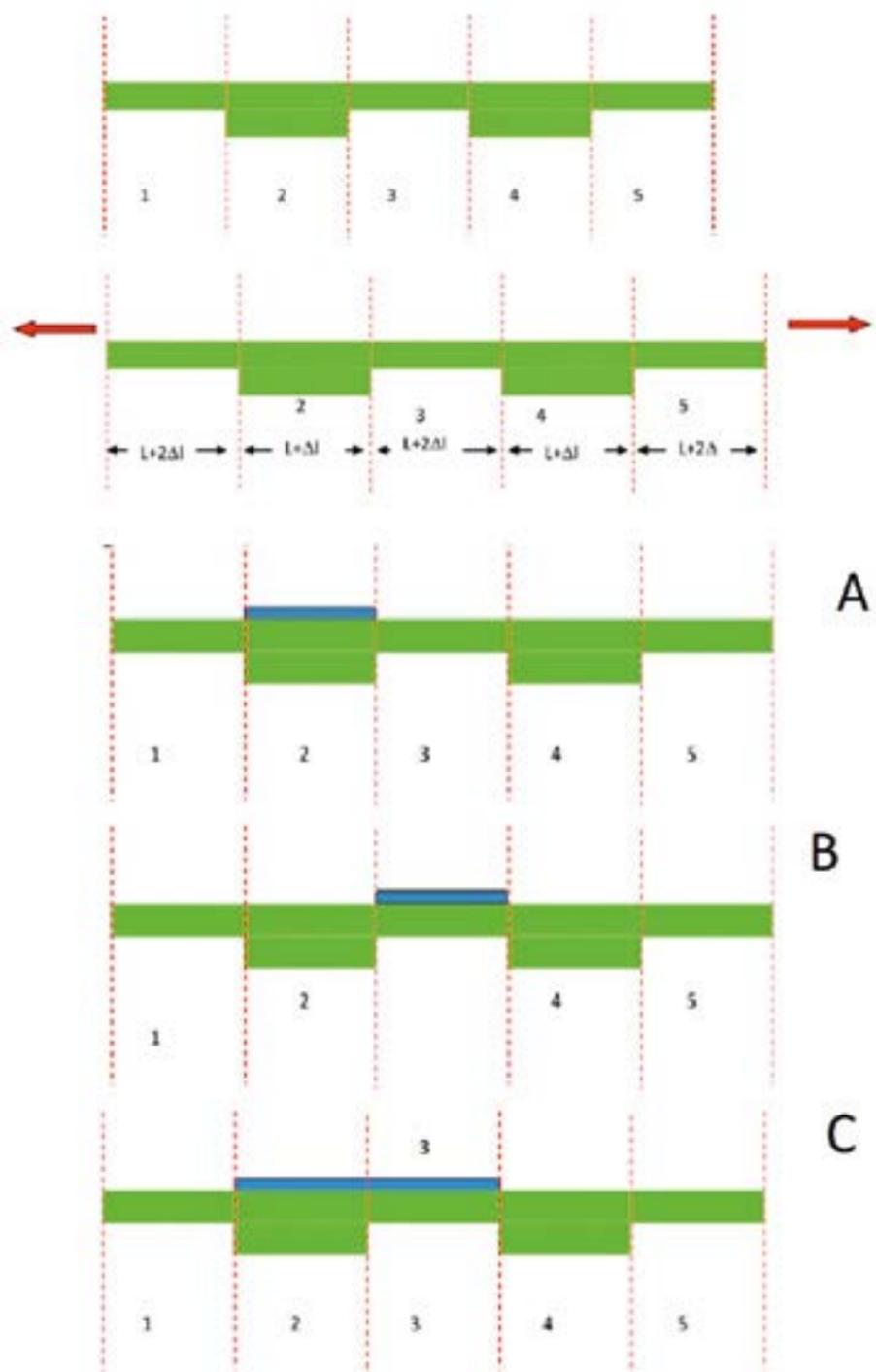
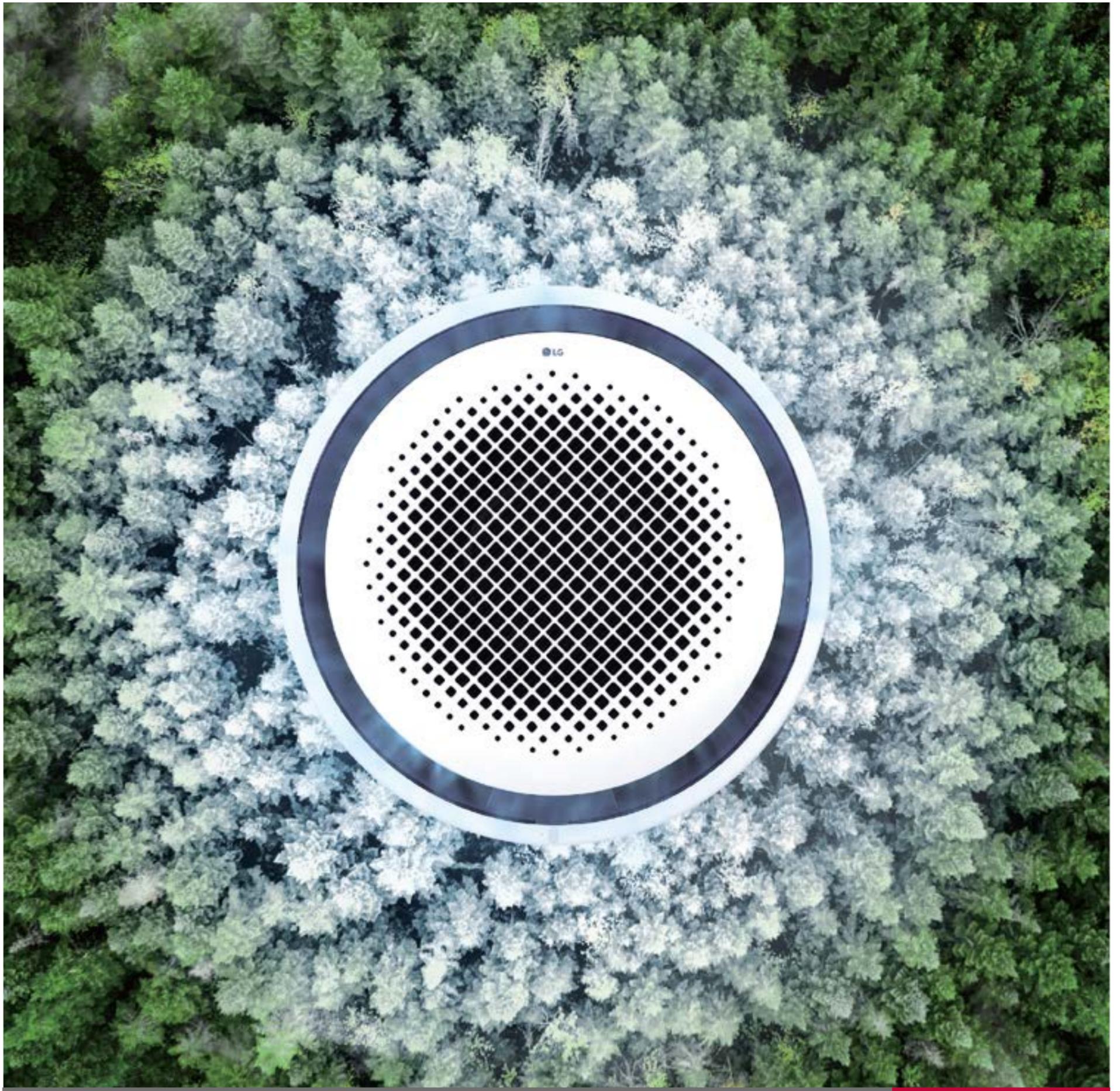


Figura 3.



Figura 5. Estensimetro da 50 mm utilizzato per rilevazioni dinamiche su cemento armato precompresso



## Il comfort è un cerchio perfetto

Climatizzazione a 360°, per una temperatura ideale in tutto l'ambiente. Attiva LG Round Cassette e trasforma il tuo spazio in un'oasi di benessere.



**LG Round Cassette**



# Speciale Italcementi/ Calcestruzzi



## Il Giornale dell' Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI  
Fondato nel 1952  
Supplemento al n. 6/2020 luglio



@Ansa @Luca Zennaro

## Calcestruzzi e Italcementi: uomini, tecnologie e materiali per la realizzazione del Ponte di Genova

La competenza di Calcestruzzi e Italcementi in termini di qualità, durabilità, sicurezza e sostenibilità per un solo obiettivo: diventare parte integrante del successo di un'opera così importante per il Paese

DI PATRIZIA RICCI

“Molto più di una semplice fornitura di materiale, ma veri e propri *partner* nella realizzazione di quest'opera di riscatto”. Queste parole di Giuseppe Marchese, Consigliere Delegato di Calcestruzzi, sottolineano la centralità del ruolo di Calcestruzzi e Italcementi nella filiera per la ricostruzione dell'ex ponte Morandi, oggi **Ponte Genova San Giorgio**. Proprio nella capacità del Gruppo di fornire un servizio di *partnership* e di porre la massima attenzione ai requisiti di sicurezza e sostenibilità con cui si certifica tutta la filiera del cemento e del calcestruzzo, sta la sua forza, potendo garantire a committenti e utenti un

prodotto fondamentale per la sicurezza, la qualità e la durabilità di un'opera. Ma non solo. Un modello in base al quale il fornitore non si limita alla consegna di un materiale di qualità, ma è in grado, grazie a una notevole esperienza e a una profonda conoscenza del prodotto, di affiancare la committenza in tutte le fasi della realizzazione dell'opera, fornendo un supporto continuo di competenze e tecnologia. Un esempio di come il comparto del “Concrete” (e non solo) duramente colpito da una lunga e profonda crisi economica, possa oggi farsi protagonista della ripresa economica del Paese e caratterizzare una nuova stagione nel segno dell'etica e dell'attenzione all'ambiente. La certificazione CSC

– “*Responsible sourcing certificate for concrete and its supply chain - Rating Silver*” – che il **Concrete Sustainability Council** ha riconosciuto all'impianto di produzione della Calcestruzzi di Genova Chiaravagna, il sito produttivo ligure che ha fornito il cantiere del Ponte Genova San Giorgio, è solo uno degli ultimi tasselli del progetto dell'azienda di certificazione della qualità dei materiali, il cui obiettivo è la validazione dell'intera filiera di processo. Un risultato che si aggiunge a quelli già ottenuti da Italcementi e Calcestruzzi sul fronte della sostenibilità, come ad esempio, la nuova gamma dei calcestruzzi green eco.build in grado di soddisfare le richieste del **Green Procurement** e la disponibilità dell'EPD per i

diversi tipi di cemento e calcestruzzo. Fondamentale la collaborazione con la filiera. Per i lavori di realizzazione dei piloni e della soletta del ponte, Calcestruzzi ha lavorato in team con **Webuild** e **Fincantieri**, mettendo in campo una *task force* di venticinque tecnici, tra tecnologi del calcestruzzo e posatori specializzati, ai quali si devono aggiungere quindici tecnici della Direzione Tecnologia e Qualità di Italcementi per la messa a punto del “mix design” del calcestruzzo, per soddisfare le richieste del progettista, l'architetto Renzo Piano. Un cantiere, quello del ponte Genova San Giorgio, dove si sono intrecciate le migliori competenze dell'industria italiana delle costruzioni, con l'obiettivo di restituire nel minor

### I grandi numeri del progetto

- \* **1.067 m:** lunghezza del ponte;
- \* **18:** pile in calcestruzzo a sezione ellittica;
- \* **19:** campate in acciaio e calcestruzzo;
- \* **45 m:** altezza delle pile;
- \* **13 m:** profondità delle fondazioni;
- \* **67.000 m<sup>3</sup>:** il calcestruzzo utilizzato;
- \* **160.000 tonnellate:** il peso del calcestruzzo;
- \* **25:** i tecnici specializzati per la posa in opera della soletta;
- \* **8.000 m<sup>3</sup>:** il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione della soletta;
- \* **4:** impianti di calcestruzzo su Genova operativi per la fornitura di calcestruzzo;
- \* **6.000 analisi/anno:** test di laboratorio del cemento e del clinker;
- \* **60.000 analisi/anno:** controlli automatici on-line del cemento e del clinker;
- \* **500 viaggi di clinker** da Calusco d'Adda (BG) a Novi Ligure (AL);
- \* **830 viaggi di cemento** da Novi Ligure a Genova;
- \* **15.000 tonnellate di clinker;**
- \* **25.000 tonnellate di cemento;**
- \* **15 tecnologi del calcestruzzo** per il modello 100% certificato;
- \* **70 impasti di calcestruzzo** nel laboratorio della Direzione Tecnologia e Qualità di Italcementi;
- \* **60 m<sup>3</sup> di calcestruzzo caricati all'impianto** per test di validazione interni;
- \* **8.000 controlli di consistenza del calcestruzzo.**

tempo possibile alla città un collegamento essenziale per il suo tessuto sociale ed economico. Del resto, Italcementi e Calcestruzzi non sono nuove a collaborazioni con l'architetto Piano, avendo già messo a punto per lui i prodotti per il centro culturale della Fondazione Stavros Niarchos ad Atene. Così come non sono nuove alle sfide, avendo già dato prova e capacità di for-



@Agenzia Fotogramma



@Agenzia Fotogramma



@Agenzia Fotogramma

nire calcestruzzi dalla spettacolarità estetica, come nel caso del MAXXI di Roma, di Palazzo Italia a Milano per l'Expo 2015 o delle pavimentazioni del parco della Biblioteca degli Alberi a Milano, calcestruzzi ad elevate performance meccaniche, come nel caso del Ponte della Musica o del ponte AC/AV sul Fiume Po. Frutto di un lavoro di squadra tra le diverse direzioni del gruppo Italcementi e Calcestruzzi, complessivamente sono stati forniti 67mila metri cubi di calcestruzzo per la realizzazione di fondazioni, plinti e delle pile verticali, di sostegno della struttura in acciaio, e per la gettata della soletta che fa da base alla pavimentazione stradale vera e propria dell'opera che "veste" definitivamente il Ponte. Importantissimo l'aspetto legato alla sicurezza. Nel cantiere del nuovo ponte di Genova, si è lavorato, giorno dopo giorno, portando avanti insieme la costruzione della nuova infrastruttura e la demolizione di quella vecchia rimasta, sempre nel rispetto dei massimi requisiti previsti a tutela dei lavoratori.

#### UN CALCESTRUZZO "GREEN" 100% CERTIFICATO

Per il ponte di Genova è stato utilizzato un cemento della gamma i.pro Termocem Green, un cemento d'altoforno tipo III ad alta resistenza normalizzata (classe 42,5), che contiene il 35%÷64% di clinker ed è caratterizzato dall'elevato tenore

di materiale riciclato (circa il 40% di loppa granulata d'altoforno e da altri costituenti secondari), il basso livello di emissioni di CO<sub>2</sub> (circa 500 kg/t, il 30% in meno di un normale cemento) e la riconosciuta capacità di consentire la produzione di calcestruzzi di elevata durabilità. Per la realizzazione delle 25mila tonnellate di cemento è stato utilizzato il clinker prodotto dalla cementeria di Calusco d'Adda (BG), certificata in conformità alle norme ISO 9001 e ISO 14001 e agli inizi del 2020 secondo lo schema internazionale CSC (già RSS) del *Concrete Sustainability Council*. La cementeria costituisce uno degli impianti più avanzati del sistema produttivo di Italcementi: attraverso un nastro sotterraneo che sottopassa il paese di Calusco d'Adda, senza ricorrere ad alcun trasporto stradale, arrivano le materie prime, calcare e marna, estratte dalla cava Colle Pedrino (Palazzago - BG) e stoccate in due moderni parchi polari da 35.000 tonnellate ciascuno in Cava Monte Giglio (Calusco d'Adda). Il processo di produzione del CEM III si conclude nell'impianto Italcementi di Novi Ligure, dove si è il clinker viene macinato con gesso ed eventuali costituenti secondari, *in primis* la loppa d'altoforno, un prodotto che si origina negli altoforni nel corso della lavorazione e pro-

duzione della ghisa. L'utilizzo della loppa (al 36% ÷ 65%), che sviluppa una progressiva reazione di idratazione arrivando a chiudere i pori del calcestruzzo con il duplice vantaggio di ostacolare l'ingresso di acqua e agenti aggressivi e di ritardare il processo naturale della carbonatazione, consente di conferire non solo una maggiore durabilità e resistenza al calcestruzzo ma lo rende anche più gradevole alla vista e dunque in linea con le richieste di performance meccaniche, del Consorzio PERGENOVA, ed estetiche, dello studio di progettazione Renzo Piano. Da Novi Ligure il cemento arriva poi agli impianti genovesi di Calcestruzzi di Chiavaglia, San Quirico, Polcevera e Porto.

#### UN CALCESTRUZZO RESISTENTE E DA "ABBRACCIARE"

Il mix design è stato messo a punto nei laboratori della Direzione Tecnologia e Qualità di Italcementi presso i.lab al Kilometro Rosso di Bergamo. È stato progettato per avere una elevata durabilità e caratteristiche costanti durante tutte le fasi del cantiere senza tralasciare in nessun modo l'aspetto estetico e materico del materiale stesso. Le pile diventeranno il materiale "urbano" del Parco della Val Polcevera e, secondo la richiesta del progettista, dovranno diventare elementi "da abbracciare", cioè

belli da vedere e da toccare e con un colore particolarmente chiaro. "Un prodotto - secondo Giuseppe Marchese - concepito per durare più di 150 anni, per un'opera che non solo rappresenta un punto di svolta nelle costruzioni in Italia, ma sia anche un esempio a livello internazionale". Una volta messi a punto, d'accordo con il Consorzio PERGENOVA, i mix design sono stati verificati con un mock up con cassero in scala 1:1 che aveva lo scopo di verificare e condividere con la committenza le modalità del getto e la reologia del calcestruzzo, oltre che verificare la compatibilità tra cassero e disarmante per ridurre al minimo il problema della formazione di inestetismi superficiali, e il grado di finitura e il colore del calcestruzzo a valle dello scassero. Grazie allo studio sulla distribuzione granulometrica del calcestruzzo e all'uso di particolari additivazioni si è potuto ottenere una finitura simile al marmo tagliato. Per il calcestruzzo del ponte si è attivato il modello "100% certified" che ha comportato più di 8.000 controlli durante la produzione sulla reologia del calcestruzzo e altrettante verifiche continue h24 7/7 sia in impianto e sia in cantiere di ogni metro cubo trasportato, proprio per certificare la costanza di prestazione. In termini di resistenza, la richiesta si è tradotta in un calcestruzzo in grado di reg-

gere il peso del ponte, formato da un impalcato in acciaio e con una travata continua di lunghezza totale pari a 1067 metri e costituita da 19 campate. Le strutture di fondazione hanno richiesto una miscela con idonee proprietà reologiche che non creasse criticità di scorrimento orizzontale e continuità verticale, mantenendo il target della resistenza Rck 37 e classe di esposizione ambientale XA1. Per i plinti si è reso necessario uno studio approfondito in merito alla logistica e alla gestione della variazione di temperatura esterna nell'arco delle 10/12 ore di getto, dato che la massa consistente dei getti continui (circa 700 metri cubi), con approvvigionamento in continuità sui due impianti di Genova, poteva far surriscaldare il prodotto esponendolo al rischio legato a fenomeni fessurativi. Nella fase di messa in opera, il posizionamento delle termocoppie per il monitoraggio in continuo, ha consentito di porre la massima attenzione agli sviluppi della temperatura e della verifica del delta termico per ogni getto, dati fondamentali per la valutazione dei tempi di scassero dei manufatti.

#### LA SOLETTA

Per la realizzazione della soletta, gettata in continuo senza giunti strutturali, Calcestruzzi ha impiegato i.build, una *business unit* che opera da



@Giusy Cella



@Giusy Cella



@Giusy Cella

tempo nel campo delle pavimentazioni industriali, architettoniche ad alto valore estetico e drenanti. La messa a punto della miscela è stata affrontata dalla Direzione Tecnologia e Qualità di Italcementi in partnership con il Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate dell'Università degli Studi di Bergamo, grazie a una ricerca condotta dal prof. *Luigi Coppola*, tra l'altro Presidente dell'*American Concrete Institute - Chapter Italy*, per rispondere alla richiesta iniziale della committenza di un prodotto Rck 55 XF3 con consistenza coerente per la messa in opera della struttura orizzontale con ritiro massimo di 100 micron/metro a 28 giorni di maturazione. Il risultato della sperimentazione e collaborazione, per il cui approfondimento si rimanda all'articolo specifico, è stato una miscela per la soletta del ponte con resistenza caratteristica Rck 55 progettata con uno slump di riferimento studiato per il getto della soletta con la verifica del ritiro libero e contrastato così come richiesto in fase progettuale. "Un prodotto - secondo Marchese - che rende il ponte resiliente negli anni e performante più del doppio, rispetto a quelli realizzati in passato".

#### LA CERTIFICAZIONE DELLA FILIERA

Tutta l'operazione progettuale e realizzativa sta a dimostrare un cambiamento di approc-

cio rispetto a opere che per dimensione e per impatto non possono che diventare oggetto di un'attenzione particolare rispetto alle nuove esigenze di trasparenza e di sostenibilità. Sicurezza e sostenibilità certificate ai massimi livelli per i prodotti dell'impianto Calcestruzzi di Genova Chiaravagna, il sito produttivo ligure che ha fornito l'importante cantiere del Ponte di Genova, dalla certificazione CSC - "Responsible sourcing certificate for concrete and its supply chain" rilasciata dal *Concrete Sustainability Council*. Lo schema di certificazione dimostra il livello di sostenibilità ambientale del processo di approvvigionamento responsabile su tutta la filiera di produzione, economica e sociale di un'organizzazione e ne certifica la capacità di fornire prodotti con un impatto limitato (rispetto a prodotti simili) sull'ambiente nel rispetto di cinque categorie di crediti: pre-requisiti, gestione, sostenibilità ambientale, sostenibilità sociale e sostenibilità economica. L'obiettivo è quello di validare l'intera filiera di processo: dal trasporto al riciclo delle materie prime. Il tutto nel segno della massima trasparenza per garantire prodotti performanti nonché filiere sicure, responsabili e sostenibili.

#### LA LOGISTICA

Oltre 3 mila tonnellate al mese di materiale, fino a 100 automezzi

al giorno, considerando l'intera catena del valore, tra autosilos per il trasporto del cemento, betoniere per il calcestruzzo, trasporto di aggregati e trasferimento del clinker: questa la flotta strutturata e qualificata che ha fatto da trade d'union tra la cementeria di Calusco d'Adda (BG), il centro di macinazione di Novi Ligure (AL), gli impianti genovesi di Calcestruzzi e il cantiere del Ponte di Genova ed ha consentito alla Direzione Acquisti e Logistica di Italcementi di mantenere costante la produttività del cantiere e la qualità del servizio. Una vera e propria sfida da vincere per garantire la qualità del prodotto richiesta dalla committenza e il rispetto delle tempistiche di consegna anche in periodi imprevisti e complicati, come durante i mesi dell'emergenza Covid-19. Per un cantiere, quello di Genova, che non si è fermato un minuto. La gestione ottimizzata della filiera logistica ha reso il processo più fluido e soprattutto flessibile per ottemperare alle esigenze della committenza e garantire la *supply chain* e la connessione chiave tra i due estremi della catena: il cantiere e la produzione. Basta pensare alla fornitura per la soletta con oltre 600 metri cubi al giorno o alla fondazioni e alle pile che hanno richiesto uno sforzo significativo per poter gestire il trasporto anche con picchi da 3500 tonnellate in pochi giorni con un via vai di vettori continuo.



@Giusy Cella



@Ansa @Luca Zennaro

## La soletta in calcestruzzo per il nuovo ponte: sostenibile e durevole per 150 anni

DI A. ZECCHINI, D. FLORIS, F. SANTONICOLA\*  
E L. COPPOLA, D. COFFETTI, E. CROTTI,  
G. GAZZANIGA\*\*

Nasce dalla collaborazione tra Italcementi e l'Università degli Studi di Bergamo - Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate - il calcestruzzo per la soletta dell'impalcato del nuovo ponte di Genova realizzata nel mese di giugno 2020 dai tecnici specializzati di i.build, la Business Unit dedicata alla pavimentazioni di Calcestruzzi Spa. Per il getto della soletta - di oltre mille metri di lunghezza suddivisi in campate con luci fino a 100 metri, che permette di superare il fiume Polcevera e i quartieri Sampierdarena e Cornigliano, ridando continuità alla autostrada A10 - sono stati necessari 8 mila m<sup>3</sup> di calcestruzzo, posti in opera in due settimane senza interruzioni. Per il confezionamento dell'impasto ci si è avvalsi di tutte le più recenti innovazioni della tecnologia del calcestruzzo, al fine di garantire il rispetto delle esigenze strutturali, di durabilità e di sostenibilità ambientale. In particolare, il ridotto rapporto acqua/cemento, minore di 0.40, in combinazione con un aggregato naturale frantumato di elevata rigidità, hanno permesso il raggiungimento di una classe di resistenza caratteristica a compressione C45/55. La progettazione della miscela e l'impiego di idonee aggiunte hanno garantito l'assenza di ritiro annullando, di fatto, il rischio di fessurazioni della soletta sia nelle fasi immediatamente successive al getto che in servizio, contribuendo a un generale incremento della durabilità dell'opera. Particolare attenzione è

stata posta anche alle proprietà allo stato fresco del conglomerato. L'impasto presentava - grazie al contenuto di materiali finissimi e al ridotto volume di acqua di impasto - una elevata coesione e tixotropia che ha garantito, oltre alla totale assenza di fenomeni di bleeding e segregazione, un'eccellente lavorabilità (classe di consistenza S5 valutata con cono di Abrams, F5 valutata con tavola a scosse) che ha consentito un'agevole e rapida posa in opera. Queste prestazioni sono state ottenute grazie all'impiego di compound di additivi superfluidificanti di natura acrilica opportunamente miscelati per garantire sia un elevato potere di riduzione dell'acqua di impasto che un eccellente mantenimento della lavorabilità durante il trasporto dalla centrale di betonaggio al cantiere.

La composizione del calcestruzzo è stata, inoltre, ottimizzata per garantire un'eccellente durabilità nei confronti degli agenti aggressivi ambientali.

Il cemento d'altoforno utilizzato per il confezionamento dell'impasto, oltre a essere "green" per via del suo basso livello di emissioni di anidride carbonica e dell'elevato tenore di materie prime riciclate (nell'ordine del 40%), presenta una eccellente "chloride binding capacity" che conferisce al calcestruzzo - unitamente al basso rapporto a/c e allo spessore di copriferro adottato - una resistenza alla penetrazione del cloruro così elevata da impedire che nella soletta - nell'arco di 150 anni - si raggiungano concentrazioni sufficienti per innescare il processo di corrosione.

La progettazione del mix design è avvenuta per pre-

venire qualsiasi forma di degrado della soletta del nuovo ponte che, pertanto, presenta una eccellente durabilità sia nei confronti dell'anidride carbonica dell'aria, della salsedine marina - vista la sua ridotta distanza (circa 500 metri) dalla costa - che dei sali disgelanti a base di cloruri utilizzati durante l'esercizio. Inoltre, in un'ottica di estrema sicurezza, nonostante la città di Genova sia caratterizzata da un clima piuttosto mite e poco soggetta a gelate notturne (se ne sono verificate solamente due negli ultimi 40 anni), è stata posta particolare attenzione alla resistenza ai cicli di gelo e disgelo in presenza di cloruri attraverso specifici test condotti presso i Laboratori del Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate (DISA) dell'Università degli Studi di Bergamo. Le prove, realizzate in accordo a due differenti metodologie indicate nella normativa EN 12390-9, hanno evidenziato un'eccellente resistenza ai cicli di gelo e disgelo sia in termini di perdita di massa che di conservazione delle proprietà elasto-meccaniche. Il calcestruzzo della soletta, infatti, a seguito di cicli termici tra +20°C e -20°C con velocità di raffreddamento molto severe e difficilmente riscontrabili nella realtà, conserva proprietà meccaniche (resistenza a compressione) ed elastiche (modulo elastico dinamico) sostanzialmente inalterate e identiche, se non superiori, a quelle di un conglomerato cementizio conservato in acqua.

\*ITALCEMENTI - BERGAMO

\*\*DISA - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZE APPLICATE - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

# UOMINI TECNOLOGIE E MATERIALI

2020

## IL PONTE DI GENOVA

Il nuovo Ponte di Genova San Giorgio disegnato da Renzo Piano. Un'opera, simbolo della ripresa del Paese, che ha visto protagoniste le migliori aziende italiane, tra cui **Italcementi** e **Calcestruzzi**. Materie prime, tecnologie e processi aziendali rigorosamente certificati sono stati alla base della realizzazione dei piloni e dell'infrastruttura, garantendo qualità, estetica e durabilità nel tempo.



**Calcestruzzi**  
HEIDELBERGCEMENT Group

