



ACCA SOFTWARE

USBIM

Il sistema integrato di piattaforme, plug-in e software per creare e gestire il modello BIM... anche on line!

www.acca.it

URBANISTICA**IL LINGUAGGIO NORMATIVO PRESTAZIONALE**

Dallo spazio quantizzato allo spazio vissuto

PAG. 10

DIRITTI**PROGETTAZIONE INCLUSIVA UN NUOVO APPROCCIO**

Oltre le barriere architettoniche e sensoriali

PAG. 22



ACCA SOFTWARE

USBIM

Il sistema integrato di piattaforme, plug-in e software per creare e gestire il modello BIM... anche on line!

www.acca.it



Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.10/2018 novembre

EDITORIALE |**In casa**

DI GIANNI MASSA

Il termine "in house" è entrato nel linguaggio tecnico amministrativo corrente, spesso e volentieri con accezione negativa. Per ovvie ragioni, cercherò di fare una sintesi del concetto provando a focalizzare l'attenzione solo su alcuni macro elementi del problema. Diciamo che utilizzerò un linguaggio digitale, e non analogico, rinunciando ad alcune sfumature. L'"in-house", nel pensiero di molti politici (non tutti, ovviamente), rappresenta uno strumento di efficienza nell'attuazione di servizi che altrimenti necessiterebbero di procedure lunghe e farraginose. Sicuramente, questa prassi evita che certi servizi siano affidati attraverso gare: un processo che – seppur competitivo – è considerato "troppo lungo"; in pratica, viene percepita come una soluzione per garantire qualità, tempi certi e costi certi di un servizio pubblico. Primo dubbio: la politica e la P.A. hanno gettato per sempre la spugna sul vero obiettivo, cioè la costruzione di un modello culturale e normativo che non dia sempre per scontato che le procedure debbano essere troppo lunghe? Esistono certamente tipologie di servizi pubblici che, se affrontate con competenza, risorse e organizzazione scientifica del lavoro (mi permetto di citare Taylor), ben si adattano a essere sviluppate e attuate "in casa".

CONTINUA A PAG. 6

INFRASTRUTTURE | STRUMENTI E ITC PER LA SICUREZZA**Ponti e degrado, gli ingegneri si confrontano**

"Monitoraggio e manutenzione delle infrastrutture". A Terni un seminario organizzato dall'Ordine degli Ingegneri fa il punto della situazione in Italia

Manutenzione delle infrastrutture e controllo attraverso le nuove tecnologie sono i temi molto dibattuti, dopo il tragico crollo del ponte Morandi di Genova, del seminario evento tenutosi a Terni giovedì 11 ottobre, a cui sono intervenuti alcuni dei massimi esperti tra cui il Rettore Siviero e il Consigliere nazionale Cardinale, con sessioni dedicate alla manutenzione e alle nuove tecnologie applicate ad essa. Per scongiurare nuove sciagure è necessario un monitoraggio sempre più attento e consapevole delle infrastrutture a partire dai ponti, finiti al centro delle cronache degli ultimi mesi.

CONTINUA A PAG. 2

**MATERIALI | STAMPA 3D**

Il sogno dell'ingegnere strutturista (con la passione per i materiali)

PAG. 4

ILUC | LA SVOLTA "BIO"

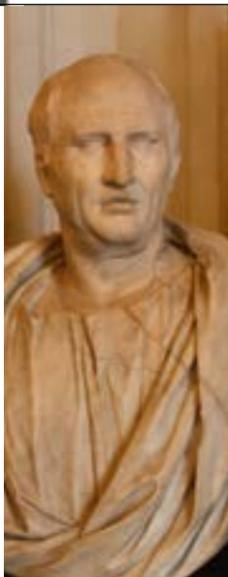
Carbon zero, l'evoluzione della raffineria di Gela

PAG. 20

EFFEMERIDI | LA BIBLIOTECA**Undicesimo: non abusare**

DI GIUSEPPE MARIA MARGIOTTA
In generale non amo le locuzioni latine, anche se usate dagli avvocati e dai giuristi, figuriamoci dagli ingegneri! Ma questa volta non trovo di meglio che ricorrere a un'espressione che ripeteva mio padre, che era ragioniere e cattolico (che non sono il contrario rispettivamente di ingegnere e di avvocato, per carità): Non abutere!

PAG. 8

**SPEAKing |****Troppo semplice, se non semplicistico**

DI ANTONELLO PELLEGRINO
«Attento, il collega è noto per essere aggressivo. Soprattutto quando ha a che fare con consulenti tecnici. Non lasciarti provocare.» Avvocato e tecnico di parte salgono le scale del tribunale e fanno la fila ai controlli, raggiungono l'ufficio del sostituto in perfetto orario e trovano solo due gruppi a precederli. L'arrivo dei rappresentanti dell'altra parte cristallizza il consueto clima di cortese distacco, minore nei convenevoli fra legali e fra tecnici, maggiore nei saluti incrociati.

PAG. 8

STORIA DELL'INGEGNERIA |**Salvaguardia del costruito**

Terremoti e società: il ruolo dell'ingegneria nella diffusione di una cultura tecnica

PAG. 20

Straus7.it

Modello del nodo dell'antenna del ponte Adriatico a Bari

CIMOLAI

www.hsh.info

Gratis per il download gli atti di Treviso Forensic



PAG. 23

**PARTECIPA GRATIS AI CORSI ON LINE**

- Pratiche sismiche in Regione Lombardia
- La certificazione energetica: negozi e uffici
- Progettare la sicurezza con i Piani di Sicurezza e Coordinamento
- La Classe di Rischio Sismico di un edificio in muratura
- La diagnosi energetica negli edifici non residenziali
- Il calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi degli edifici
- Il progetto degli edifici in CA tra dissipativo e non dissipativo

Iscriviti su www.logical.it o chiamaci al numero 0362.30.17.21



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

DIRETTORE RESPONSABILE
Armando Zambrano
Presidente Consiglio Nazionale
degli Ingegneri

DIRETTORE EDITORIALE
Gianni Massa
Vice Presidente 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
Augusto Allegrini, Mario Ascarì, Sandro Catta,
Donatella Cristiano, Gerlando Cuffaro, Achille
Dall'Aglio, Sebastiano Florida, Luca Gioppo, Sal-
vatore La Grotta, Simone Monotti, Elena Moro,
Alberto Romagnoli

REDAZIONE, SEGRETERIA
Silvia Martellosio, Vanessa Martina, Federi-
ca Orsini, Eleonora Panzeri
Palazzo Montedoria
Via G.B. Pergolesi, 25 - 20124 Milano
tel. +39 02.76011294 / 02.76003509
fax +39 02.76022755
redazione@giornaleingegnere.it
http://www.giornaleingegnere.it
Filomena Petroni
Consiglio Nazionale degli Ingegneri
Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma
tel. 06 69767040
rivista@cni-online.it
Testata registrata - Tribunale di Milano
n. 229 - 18/05/2012

HANNO COLLABORATO IN QUESTO NUMERO
Ferdinando Auricchio, N.M. Cannizzaro, Sal-
vatore D'Agostino, Annalisa Franco, Valentina
Giacometti, Alessandro Greco, Giuseppe Ma-
ria Margiotta, Alberto Mascia, Igor Menicatti,
Roberto Orvieto, Giulia Parnisari, Antonello
Pellegrino, Patrizia Ricci, Giuseppe Scalora,
Sofia Zanchetta

COMITATO D'INDIRIZZO
Il Comitato d'Indirizzo, in fase di costituzione,
sarà composto dai Presidenti degli Ordini deg-
li 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
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'opi-
nione dell'autore, non necessariamente quel-
la della Direzione del giornale, impegnata a
garantire la pluralità dell'informazione, se
rilevante. Essi non impegnano altresì la Reda-
zione e l'Editore. L'invio, da parte dell'autore,
di immagini e testi implica la sua responsabi-
lità di originalità, veridicità, proprietà intellet-
tuale e disponibilità verso terzi. Esso implica
anche la sua autorizzazione alla loro pubbli-
cazione 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:
Tel. 02.76003509 - Fax 02.76022755
redazione@giornaleingegnere.it
www.giornaleingegnere.it

EVENTI

INFRASTRUTTURE | STRUMENTI E SISTEMI ITC PER LA SICUREZZA

Ponti e degrado: ingegneri a confronto

“Monitoraggio e manutenzione delle infrastrutture”, temi di stretta attualità. A Terni un seminario organizzato dall'Ordine degli Ingegneri fa il punto della situazione in Italia



DI PATRIZIA RICCI

Manutenzione delle infrastrutture e controllo attraverso le nuove tecnologie sono i temi molto dibattuti, dopo il tragico crollo del ponte Morandi di Genova, del seminario evento organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Terni giovedì 11 ottobre, a palazzo Mazzancolli, sede dell'Archivio di Stato, con il patrocinio di Regione Umbria, Provincia e Comune di Terni, Consiglio Nazionale degli Ingegneri e Mibac, a cui sono intervenuti alcuni dei massimi esperti nazionali, con sessioni dedicate alla manutenzione e alle nuove tecnologie applicate ad essa. Un monitoraggio sempre più attento e consapevole delle infrastrutture a partire dai ponti, finiti al centro delle cronache degli ultimi mesi. A introdurre l'evento e portare il proprio saluto istituzionale il presidente provinciale dell'Ordine **Simone Monotti**, l'assessore regionale alle infrastrutture **Giuseppe**

Chianella, il presidente della Provincia **Giampiero Lattanzi**, l'assessore comunale ai lavori pubblici **Enrico Melasecche** e il vice presidente del CNI **Giovanni Cardinale**.

L'importanza dell'argomento è stata resa evidente dal successo di pubblico dato che tutti i cittadini hanno un rapporto stretto con ponti, strade e altre infrastrutture. “Tolto il luogo dove abitiamo e quello in cui lavoriamo, - ha sottolineato Simone Monotti - le infrastrutture sono le opere di ingegneria con le quali interagiamo di più nel corso della nostra vita, dai ponti alle strade, dalle gallerie alle dighe. È fondamentale, anche alla luce dei noti fatti di cronaca, approfondire questi temi. Abbiamo voluto dare al seminario un taglio pluridisciplinare, strutturale, infrastrutturale e tecnologico insieme, proprio per affrontare il tema sotto tutti i punti di vista possibili. È stato per noi un segnale molto apprezzato il fatto che tanti Enti pubblici abbiano voluto patrocinare questa

iniziativa ed essere presenti con loro rappresentanti che ringraziamo. Contiamo che questo sia solo un primo step di un percorso più lungo ed ampio che stiamo pianificando al fine di interagire sempre più spesso, anche per eventi di sensibilizzazione e informazione tecnica, sia con la cittadinanza che con gli Enti interes-

I TEMI DEL SEMINARIO

Nel corso del seminario si sono succedute le varie sessioni di lavoro, a partire da quella dedicata al tema “Analisi del degrado e interventi sui ponti. Aspetti concettuali e casi di studio”, tenuta dallo stesso **Cardinale**. Si è poi proseguito con un approfondimento su “Monitoraggio e manutenzione dei ponti”, durante il quale è intervenuto **Enzo Siviero**, già professore ordinario IUAV di Venezia e magnifico rettore dell'Università e-Campus che, oltre ad aver dedicato gran parte della sua carriera all'insegnamento delle strutture, ha lavorato anche alla progettazione di ponti. Hanno fatto seguito un focus su “Tecnologie dell'informazione per le infrastrutture critiche: reti di sensori e 5G”, tenuto da **Michele Luglio**, professore associato dell'Università di Roma Tor Vergata, e su “Tecnologie per la manutenzione delle pavimentazioni stradali”, con l'intervento di **Maurizio Bocci**, professore ordinario dell'Università Politecnica delle Marche. Il

seminario si è chiuso con la relazione del ricercatore e docente universitario, **Edoardo Bocci**, sul tema “Monitoraggio delle proprietà strutturali e funzionali delle pavimentazioni stradali”, al termine del quale è seguito un vivace dibattito.

LA MANUTENZIONE IN ITALIA

“Non sono abituato a drammatizzare - ha ribadito Enzo Siviero - ma da venticinque/trent'anni a questa parte il tema della manutenzione in Italia è stato trascurato. Le strutture però non sono messe così male come dicono. Per un motivo molto semplice: la normativa italiana sui carichi dei ponti è una normativa molto conservativa, forse la più conservativa al mondo. Quindi tollera anche qualche errore di esecuzione o di progettazione. Perché un ponte crolli debbono verificarsi tante situazioni negative, senza considerare il fatto che in Italia sono crollati tanti meno ponti rispetto ad altri Paesi anche più blasonati, ad esempio Germania o America. Non dico quindi che bisogna stare tranquilli ma pericoli di crolli effettivi in Italia non ne vedo se non in casi molto particolari che sono già sotto controllo. Certamente occorre evitare che la struttura giunga ad un punto di degrado tale per cui in pochi anni si arrivi a perdere la sua capacità portante”.

Il crollo del Ponte Morandi di Genova, avvenuto lo scorso 14 agosto, ha posto al centro dell'attenzione del nostro Paese il tema della manutenzione e della sicurezza delle infrastrutture e, più in generale, di tutte le rilevanti opere strutturali di ingegneria civile presenti sul territorio nazionale.

L'invecchiamento di ponti e viadotti e la scarsa manutenzione non riguardano solo l'Italia. Parliamo di un problema conclamato, dalla Germania al Canada, un problema serio e generale. Il tema dell'invecchiamento delle infrastrutture stradali riguarda tutti i Paesi dove si è iniziato a costruire dagli anni Quaranta. Ma c'è un argomento del tutto assente dal convulso dibat-

COME MIGLIORARE LA SICUREZZA

Quello della manutenzione delle infrastrutture è un tema che riveste una notevole importanza perché i costi e la sicurezza di queste infrastrutture incidono sullo sviluppo economico del Paese e sulla qualità di vita dei cittadini. Spesso si trascura che esse sono opere complesse, soggette nel tempo ad alterazioni delle proprie caratteristiche che ne possono pregiudicare le prestazioni fino a provocare dei veri disastri se non si interviene con un'adeguata attività di manutenzione. Non è possibile parlare di rischio zero nel loro utilizzo, e di tale limite scientifico e tecnologico è bene che tutti, cittadini inclusi, siano coscienti. Per tale motivo occorre ridurre i rischi al minimo, garantendo innanzitutto la salvaguardia delle persone. A tale obiettivo possono e devono contribuire non solo la ricerca sui materiali e le tecniche per le costruzioni, ma anche nuove strategie di manutenzione che fanno uso di strumenti e sistemi ICT (Information&Communication Technology). In questo contesto vanno considerati i moderni sistemi di SHM (Structural Health Monitoring) che hanno lo scopo di monitorare in modo continuo lo stato di salute della struttura, consentendo una migliore ed efficiente manutenzione e, soprattutto, segnalando in

tempo utile le condizioni che possono portare a un crollo.

I SISTEMI SHM

Un moderno sistema SHM opera come supporto alle decisioni critiche per la manutenzione. Può impiegare dispositivi (sensori/attuatori) e apparati posizionati solo a terra, ma anche far uso di sistemi satellitari o aerei (droni). Esso è in grado di trattare, con varie tecniche di elaborazione (di recente si stanno applicando anche quelle di IA-Intelligenza Artificiale), grosse quantità di informazioni locali a cui possono aggiungersi quelle prelevate da altre banche dati (utilizzo di Big Data). L'impiego di sistemi non terrestri viene fatto per il monitoraggio di grandi opere o per aree estese su cui risiedono più opere strutturali (ponti, edifici ecc.). In particolare, quelli basati su droni vengono impiegati essenzialmente per automatizzare le ispezioni visive. La complessità di un sistema SHM è legata alla natura e dimensione dell'opera da monitorare e alla necessità di effettuare un monitoraggio H24. Infatti, ci possono essere casi in cui bastano pochi sensori collegati a un semplice apparato di acquisizione, analisi e presentazione

dei dati per eseguire controlli puntuali e limitati nel tempo. Per quanto riguarda il settore dell'ingegneria civile si sta assistendo, sia pure più lentamente, all'impiego dei risultati dell'ingegneria della manutenzione del settore industriale. L'introduzione dei sistemi SHM può consentire di individuare in modo anticipato errori di progetto o di esecuzione, controllare lo stato di salute della struttura anche sulla base dell'andamento dinamico del carico a cui è sottoposta (lavoro a fatica), localizzare problemi/difetti, produrre i dovuti allarmi e, anche se resta ancora molto lavoro da fare, valutare la vita residua dell'opera. Tipicamente la strategia per la manutenzione adottata nell'ingegneria civile, si basa principalmente sulla rivelazione di danni esistenti, emersi nel corso di ispezioni visive lungo un prefissato intervallo di tempo (alcuni anni). I sistemi SHM consentono l'adozione di una nuova strategia basata sul monitoraggio continuo e la possibilità di automatizzare le ispezioni visuali. Ovviamente si possono sempre fare controlli con prove in situ eseguite a cura di operatori. La realizzazione di un tale sistema richiede uno sforzo multidisciplinare, perché non si tratta solo di posizionare sensori/attuatori e racco-

QUALI INTERVENTI? |

Un approccio integrato per prolungare la vita utile delle opere

La durabilità delle infrastrutture si ottiene ovviamente partendo dal primo e fondamentale step operativo: un'ottima progettazione. Essa deve tener conto di tutte le ipotesi di sollecitazione a partire da quelle di traffico veicolare passando per l'azione sismica ma anche dall'aggressività ambientale.

Dopo la realizzazione a regola d'arte si raggiunge, a regime, la necessità di un continuo monitoraggio strumentale che diviene propedeutico a possibili interventi successivi. Essi potranno essere di adeguamento per il subentrare di nuove necessità operative oppure di ripristino delle capacità

prestazionali originali, a seguito di sopraggiunta vetustà o ammaloramento strutturale. Va da sé che il calcolo numerico e la modellazione computazionale rappresentano lo strumento principe per un approccio integrato dell'intero iter. (Foto tratte dalla relazione del Prof. Siviero)

Pile dei ponti a travata – Rigidezza delle pile

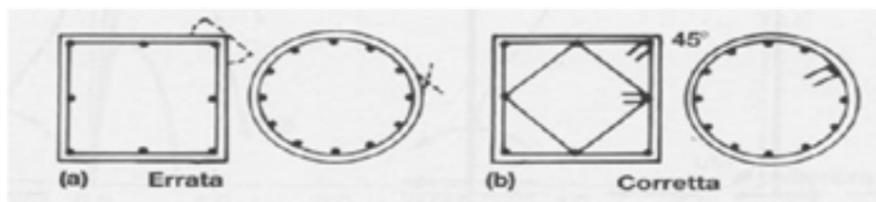
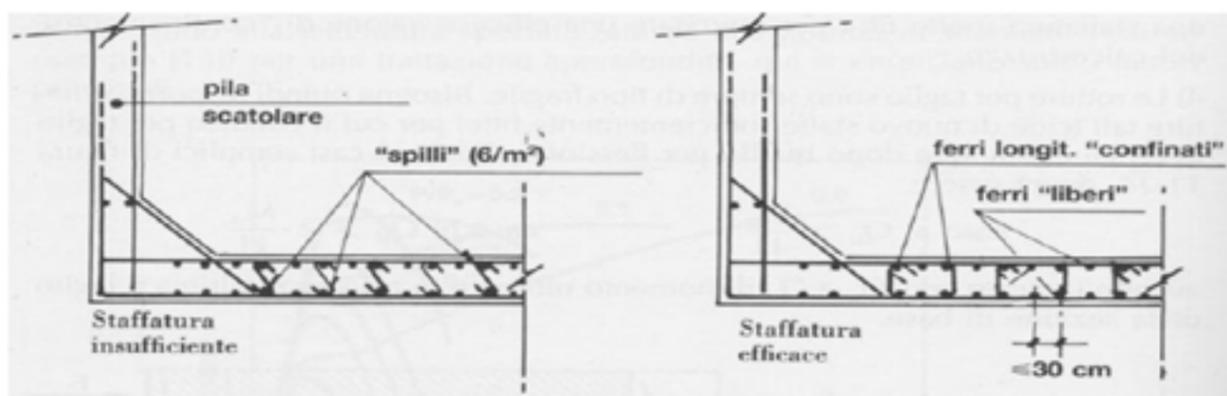
Pile binate negli incastri pila-impalcato



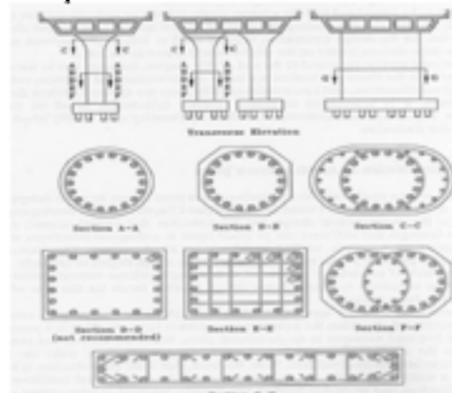
Viadotto a Tulle – Francia



Pile dei ponti a travata – Particolari costruttivi



Pile dei ponti a travata – Particolari costruttivi



Pile dei ponti a travata – Rigidezza delle pile



Incremento della lunghezza di una pila

tito che è seguito alla tragedia del ponte Morandi di Genova: la prevenzione. L'aggravante, nel nostro Paese, è dunque la mancanza di prevenzione e l'assenza di progetti per l'impiego di sistemi ICT (dai sensori ai microprocessori) sia in fase di progettazione che come supplemento di sicurezza. Per ragioni di costo, fino a questo momento il monitoraggio è stato limitato alle grandi strutture. Ma in Italia i ponti sono 12 mila, sono stati costruiti quando il calcestruzzo era



Giovanni Cardinale, vice presidente CNI

considerato un materiale eterno e spesso hanno sopportato un traffico molto superiore a quello per cui erano stati pensati in origine. Siamo di fronte a un problema tecnologico generale, che va affrontato con un salto tecnologico. Ma anche con un cambio di cultura. "In Italia siamo abituati ad indossare l'abito della manutenzione e della prevenzione solo nelle giornate di lutto - ha commentato Giovanni Cardinale. In realtà questo convegno dovrebbe

aiutare a far crescere questa cultura e far capire che quest'abito va indossato in maniera permanente perché manutenzione e sicurezza sono due facce della stessa medaglia e non c'è sicurezza senza manutenzione. Quindi l'iniziativa dell'Ordine di Terni, che si colloca in un panorama di iniziative nazionali molto importanti, cerca di cogliere la questione cruciale di infrastrutture, costruite molti anni fa, che invecchiano e ci mostrano tutti i loro problemi". Si parla molto di manutenzione delle opere di ingegneria e sembra, fortunatamente, crescere nell'opinione

pubblica anche la consapevolezza della necessità di ripartire con lo sviluppo di nuove infrastrutture viarie che rappresentino l'alternativa ad alcune di quelle esistenti obsolete per invecchiamento o inadatte alla moltiplicazione dei livelli di traffico. Tutto questo però si scontra comunque con le difficoltà della finanza pubblica che inevitabilmente rallenteranno ogni decisione di nuovi interventi, ordinari o straordinari. Per la

manutenzione sono necessari innanzitutto fondi. Di recente proprio la Provincia di Terni ha quantificato in 16 milioni di euro quelli necessari per il controllo e la manutenzione dei ponti del suo territorio. Sono 103 i ponti esistenti - i più utilizzati - sul territorio provinciale: il dato nasce dalle verifiche svolte dagli uffici tecnici che, tuttavia, sottolinea l'esclusione di «criticità particolari o tali da mettere a rischio la sicurezza di chi viaggia».

gliere ed elaborare dati, ma di conoscere il modello strutturale dell'opera stessa, le sollecitazioni, i meccanismi di degrado e i criteri per la valutazione del suo stato.

Il monitoraggio dello stato di salute di una struttura di ingegneria civile, come quello di un ponte, comporta la valutazione dell'effetto di azioni di tipo fisico, meccanico e chimico che incidono sulla sua durabilità (sovraccarichi, azioni del vento, cicli termici naturali gelo-disgelo, agenti chimici ambientali come quelli che comportano la corrosione delle armature del cemento armato da carbonatazione/cloruri, terremoti, esplosioni, incendi ecc.).

Per le nuove costruzioni la maggior parte dei sensori/attuatori possono essere immersi direttamente (cioè resi "embedded") negli elementi della struttura, dando vita a quella che può essere considerata una SMS (Smart Materials/Strutture). Per le costruzioni presenti i sensori/attuatori sono tipicamente sistemati sugli elementi esistenti.

Sono numerosi i progetti nel mondo che mirano a realizzare nuove infrastrutture sospese secondo i canoni "smart" ormai consolidati in molti altri settori della tecnica. Uno "Smart bridge", realizzato con l'aggiunta in fase di progettazione di reti di sensori, renderà l'infrastruttura un sistema ciberfisico. Il modello ciberfisico consiste nel simulare in un ambiente digitale parallelo l'evoluzione temporale della struttura sulla base dei dati raccolti e di eseguire le previsioni del suo comportamento in differenti istanti futuri, sotto diverse evoluzioni del carico e delle condizioni ambientali (ad es. incidenti, scosse telluriche ecc.) con diverso livello di probabilità anche simulando le prestazioni della struttura in

relazione ai differenti interventi di manutenzione eseguibili. Tutto questo non è fantascienza ma è già realtà in altri Paesi con grado di sviluppo confrontabile al nostro. Gli strumenti tecnologici necessari sono tutti disponibili e sono in linea con il paradigma, abbracciato anche nel nostro Paese sotto la denominazione di "Industria 4.0". Cosa dunque occorre fare? In primo luogo occorre convincersi che la prevenzione infrastrutturale è una nuova attività da trattarsi al pari degli oneri per la sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Ad esempio si potrebbe prevedere che ogni nuova infrastruttura e le infrastrutture interessate da interventi di manutenzione straordinaria debbano introdurre un sistema di diagnostica e prevenzione degli eventi rischiosi. Inoltre, si dovrebbe identificare un ente centralizzato che svolga il compito della supervisione sulla base di una piattaforma nazionale unificata e che dovrebbe anche gestire il necessario catasto delle infrastrutture viarie. Tutto questo potrebbe ridurre i costi delle manutenzioni e assicurare una gestione ottimizzata e sicura della rete infrastrutturale viaria del Paese.

ARCHITETTURA DI UN SISTEMA SHM

Un sistema SHM può impiegare soli dispositivi e apparati sistemati a terra (sistema SHM terrestre) e/o di sensori alloggiati come payload su satelliti per la Earth Observation o su aerei (impiego di elicotteri o droni). Il limite maggiore della modalità da satellite risiede nel fatto che la natura e la tempistica di acquisizione (anche diversi giorni) dei dati consentono solo un monitoraggio di tipo statico. In altri

termini si riescono a valutare bene i fenomeni di deformazione localizzata ma non si possono, ad esempio, valutare le vibrazioni a cui la struttura è soggetta. Per queste ragioni, recentemente si tende a integrarli con sensori/attuatori a terra, ovvero con sistemi SHM terrestri. È recente l'intenzione del Governo italiano di far realizzare all'ASI (Agenzia Spaziale Italiana) e al CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) un sistema satellitare per il monitoraggio delle infrastrutture del Paese. Per i sistemi aerei, la soluzione basata su SAPR (Sistema Aeromobili a Pilotaggio Remoto), che fa uso di APR (droni), è quella che si sta maggiormente affermando. I sensori del loro payload possono essere videocamere o termocamere ad alta definizione, sensori multispettrali, Lidar (Laser Imaging Detection and Ranging). I vantaggi e i limiti di questi sistemi sono in buona parte comuni a quelli di tipo satellitare; spesso impiegati solo per ispezioni visive in supporto alle attività di monitoraggio con o senza sistemi SHM terrestri con cui possono essere bene integrati. In riferimento ai sistemi terrestri, va detto che possono essere realizzati per effettuare sia il monitoraggio statico e sia quello dinamico. Per quanto riguarda lo sviluppo tecnologico dei sistemi SHM, certamente per strutture complesse sarà diffuso l'uso di Big Data e dell'IA debole (ad es. reti neurali artificiali). A tal fine sarà bene che oltre a un catasto SINFI (Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture) delle infrastrutture civili, si creino delle vere banche dati regionali o nazionali con la storia di tutti i comportamenti (anche in presenza di danni) delle strutture monitorate.

MATERIALI STAMPA 3D



Il sogno dell'ingegnere strutturista (con la passione per i materiali)

Negli ultimi anni la stampa 3D è entrata sempre più a far parte del nostro quotidiano. Sebbene sia nata a metà degli anni '80, solo recentemente ha iniziato a farsi conoscere massivamente nel mondo industriale e amatoriale



Fig A. Stampa 3D del calcestruzzo: (a) Processo di deposizione della malta cementizia; (b) Struttura stampata in 3D costituita da elementi di forma complessa assemblati con rinforzo esterno.

DI FERDINANDO AURICCHIO*

La stampa 3D ha assunto, negli ultimi anni, un ruolo sempre più rilevante tra le tecnologie industriali emergenti, tanto da guadagnarsi, di diritto, un posto di rilievo tra le cosiddette **tecnologie abilitanti della quarta rivoluzione industriale**. Tale definizione appare particolarmente calzante se si pensa alle possibilità offerte da questa tecnologia nei più svariati campi, da quello aeronautico a quello automobilistico, da quello medico a quello dell'ingegneria civile, solo per citarne alcuni. La stampa 3D, basandosi su un processo di **manifattura additiva**, apre nuove prospettive realizzative, permettendo il design e la produzione di manufatti altrimenti impossibili da realizzare con tecnologie produttive standard, ovvero basate sull'asportazione di materiale. Ne è un esempio la realizzazione di stampi metallici con canali di raffreddamento dalla geometria ottimizzata, la creazione di cerniere alleggerite ma con un'ottima risposta meccanica (Fig. 1), la produzione di scambiatori termici o di miscela-

tori dalla forma complessa ma ad elevatissima efficienza, non realizzabili con le normali tecnologie di lavorazione sottrattiva, che hanno permesso di ottenere uno scambio termico più veloce e omogeneo del componente da produrre, con conseguente riduzione di tempi e costi produttivi e migliore qualità del prodotto. Il cambio di paradigma produttivo introdotto dalla stampa 3D porta a molteplici vantaggi che emergono confrontando l'innovativo processo tecnologico additivo con quello più tradizionale basato su metodi sottrattivi [Wohlers Report 2017]: capacità di creare uno spettro illimitato di componenti/oggetti per-

sonalizzati; possibilità di produrre su larga scala manufatti complessi con investimenti di capitale a costo fisso; riduzione delle tempistiche di progettazione, processo e produzione; produzione più vicina all'utente finale, con riduzione o addirittura eliminazione del magazzino; produzione di parti di forma anche complessa con limitatissime quantità di materiale di scarto. L'impatto della manifattura additiva sull'economia di larga scala risulta tanto più evidente se si considerano le stime di crescita che prevedono il decuplicarsi, nell'arco di un decennio, del volume di investimenti nel settore.

— Il cambio di paradigma produttivo introdotto dalla stampa 3D porta a molteplici vantaggi che emergono confrontando l'innovativo processo tecnologico additivo con quello più tradizionale basato su metodi sottrattivi —

Le tecnologie disponibili

la Commissione ASTM F42 sulla manifattura additiva ha proposto nel 2009 la seguente classificazione distinguendo 7 tecnologie additive:

Vat Photo-polymerization, basata sull'uso di un fotopolimero liquido contenuto in genere in una vasca ed in grado di reticolare (solidificare) strato dopo strato attraverso opportune sorgenti di luce (visibile, ultravioletto, fascio di elettroni, raggi gamma, o raggi X).

Material jetting, basata sempre sull'uso di uno o più fotopolimeri, in questo caso depositati da una testina di stampa e reticolati per mezzo di una lampada UV. L'importante vantaggio di questa tecnologia è la possibilità di depositare più resine contemporaneamente, regolando così proprietà cromatiche e meccaniche.

Binder jetting, basata sull'uso di due materiali: una polvere (per esempio, gesso o plastica) ed un collante (detto binder). Il binder viene depositato sulla polvere solo dove richiesto; al termine della stampa la polvere non incollata può essere recuperata.

Material extrusion, basata sull'estrusione del materiale di stampa attraverso ugelli, utilizzando azionamenti pneumatici, a pistone, o a vite senza fine. La più comune tecnologia "material extrusion" è la cosiddetta FDM (Fused Deposition Modeling) che prevede l'estrusione di un filo di materiale termoplastico di diametro iniziale tipicamente pari a 1,75 o 2,85 mm, filo riscaldato a livello della testina di stampa. Il filamento viene agganciato da una puleggia dentata e spinto dentro la camera di riscaldamento, dove la pressione esercitata dal filo ancora solido a monte permette l'estrusione del materiale riscaldato attraverso un ugello di diametro comunemente compreso tra 0,3 e 0,8 mm.

Powder Bed Fusion, basata su fusione selettiva di polveri di un materiale (generalmente metallico e talvolta ceramico) attraverso laser di alta potenza o attraverso un fascio di elettroni (electron beam).

Sheet lamination, basata su laminazione e deposizione sequenziale di lastre di materiale, legate insieme attraverso varie strategie (ad esempio incollaggio, fusione);

Direct Energy Deposition, basata sulla deposizione diretta di un materiale che viene fuso mentre viene depositato. L'apparato di stampa 3D è solitamente collegato a un braccio robotico multi-asse e consiste in un ugello che deposita materiale (spesso polvere metallica) e in una fonte di energia (laser, electron beam o arco di plasma) che lo fonde, formando, strato dopo strato, un oggetto solido.



Fig. 1. Esempi di geometrie complesse che possono essere realizzate in metallo con manifattura additiva (Fonte: <https://techcrunch.com>)

LA STAMPA STRATO PER STRATO

Indipendentemente dalla specifica tecnologia additiva utilizzata, il processo di stampa 3D parte da un modello 3D virtuale che può essere ottenuto con software di modellazione geometrica, scansioni 3D, o dall'elaborazione e ricostruzione 3D di immagini mediche (quali ad esempio tomografia computerizzata - TC - o risonanza magnetica - RM) (Fig. 2.1). Il modello virtuale deve essere convertito in un formato adatto alla stampa, dove lo standard più

comune è rappresentato dal formato *Standard Triangulation Language* (STL). Il passaggio successivo consiste nell'operazione di *slicing*, durante la quale l'oggetto in formato STL viene virtualmente sezionato in "fette" di spessore compatibile con le capacità realizzative della stampante utilizzata (Fig. 2.2). Infine, ogni "fetta" viene inviata alla stampante che deposita il corrispondente strato di materiale (Fig. 2.3) e il processo continua fino alla realizzazione dell'intero pezzo (Fig. 2.4).

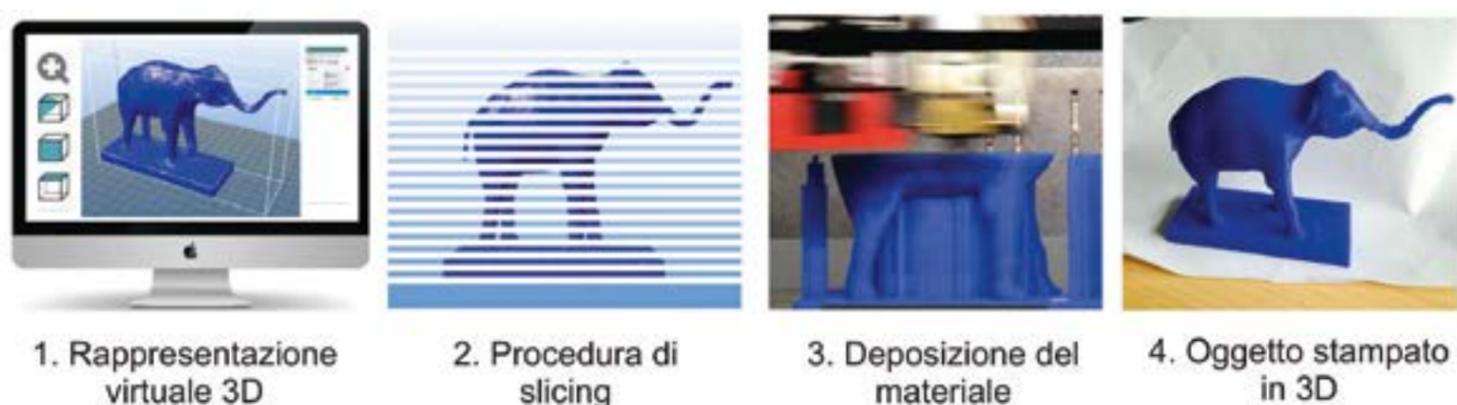


Fig. 2. Processo di stampa 3D: dal modello virtuale al modello stampato

MATERIALI

Le possibilità offerte dalla stampa 3D non si limitano alla sola tecnologia produttiva, ma anche alla gamma di materiali disponibili. Grazie alla stampa 3D, struttura e materiale, tradizionalmente concetti disgiunti, possono essere pensati e sviluppati come un tutt'uno. La deposizione additiva del materiale, permette, infatti, di cambiare le proprietà strutturali e funzionali dell'oggetto da realizzare variando la modalità con cui il materiale stesso è depositato strato per strato o, punto per punto, in alcune tecnologie.

Polimeri termoplastici

La prima e più diffusa categoria di materiali è quella legata alla tecnologia FDM, ovvero i polimeri termoplastici. I due materiali più diffusi, soprattutto a livello amatoriale, sono PLA (Poli-Acido Lattico o Polilattato) e ABS (Acrilnitrile Butadiene Stirene).

Tuttavia, una categoria di materiali che negli ultimi anni ha attirato l'attenzione dei progettisti è quella dei tecnopolimeri, cioè materie plastiche che mostrano elevate caratteristiche di rigidità, resistenza meccanica e di usura, unitamente a un basso peso. Questo elevato rapporto resistenza-peso, congiuntamente a una relativamente buona lavorabilità con i metodi tradizionali, li rende particolarmente indicati nelle applicazioni speciali di piccola e media serie, come ad esempio il settore aeronautico, la produzione di stampi o ruote dentate, le competizioni automobilistiche o ancora per sostituire, in alcuni casi, leghe leggere per uso strutturale. In questa classe di materiali vanno ricordati l'ULTEM™ e il PEEK.

Tra i materiali utilizzabili nelle stampanti FDM, meritano un cenno anche gli elastomeri, cioè materiali caratterizzati da elevata elasticità, ovvero dalla capacità di sopportare elevate deformazioni senza rottura e di recuperare le dimensioni iniziali una volta cessata la sollecitazione. Nella stampa 3D FDM sono ormai ampiamente diffusi filamenti elastomerici, rappresentati principalmente dalla famiglia dei TPU (Poliuretani termoplastici) e dai TPE (Elastomeri termoplastici).

Malte cementizie

Inoltre, processi additivi basati sull'estrusione a freddo di materiale non termoplastico prevedono l'utilizzo di malte cementizie per applicazioni in ambito civile. Aspetti critici e determinanti per il successo della stampa 3D in que-

— L'impatto della manifattura additiva sull'economia di larga scala risulta tanto più evidente se si considerano le stime di crescita che prevedono il decuplicarsi, nell'arco di un decennio, del volume di investimenti nel settore —

sto campo sono la velocità e la pressione di estrusione così come le proprietà reologiche della malta utilizzata. Con questa tecnologia di stampa, possono essere realizzati elementi strutturali in cemento post-armato mediante deposizione di strati di cemento, ottimizzandone in questo modo forma e peso e assicurando comunque adeguate prestazioni meccaniche. Gli elementi strutturali possono essere suddivisi in segmenti da stampare separatamente e poi da assemblare con un sistema di rin-

forzo esterno dell'armatura (vedi Fig. A in apertura, dalla collaborazione con l'Università di Napoli Federico II). Questo approccio facilita la produzione di elementi curvi con sezione trasversale variabile, consentendo una nuova libertà di progettazione. Per le travi lunghe, può essere esplorato anche l'uso di cavi post-tesi per collegare segmenti di cemento ed aumentare la resistenza alla flessione.

Fotopolimeri

Una terza categoria di materiali

è costituita dai fotopolimeri, impiegati nelle categorie Vat-photo-polymerization – a cui appartengono le stampanti SLA (Stereolithography) e DLP (Digital Light Processing) – e Material Jetting. I fotopolimeri sono polimeri in grado di reagire alla radiazione luminosa, generalmente appartenente alla regione UV (ultravioletta) o visibile dello spettro elettromagnetico.

I processi di stampa 3D impiegano fotopolimeri allo stato liquido che subiscono una trasformazione in

solido quando esposti alla luce. La metodica di reticolazione e/o deposizione varia a seconda della specifica tecnologia, ma concettualmente si basa sull'esposizione selettiva della regione di materiale di base che appartiene al singolo strato dell'oggetto che si sta generando. In linea generale, questi materiali offrono un'elevata rapidità di stampa e grande versatilità di progetto per la possibilità, grazie alla tecnologia Material Jetting, di combinare materiali diversi direttamente durante la deposizione sul piatto di stampa: in questo caso, è molto evidente la penetrazione tra design della struttura e scelta del materiale.

I fotopolimeri sono in grado di offrire un'ampia gamma di caratteristiche meccaniche, ottiche e funzionali, ma al momento il loro prezzo è significativamente più alto rispetto ai materiali comunemente utilizzati nelle stampanti a filo.

Polveri di gesso

Tra i materiali presenti in commercio troviamo anche le polveri di gesso, che vengono impiegate in tecnologie additive Binder Jetting che utilizzano come legante collanti a base di acqua, spesso in combinazione con colorante o inchiostro.

Polveri

Passando al mondo della prototipazione e produzione esclusivamente industriale, troviamo le polveri, destinate alla lavorazione tramite SLS (Selective Laser Sintering), DMLS (Direct Metal Laser Sintering), SLM (Selective Laser Melting) o EBM (Electron Beam Melting). Queste tecnologie lavorano sulla fusione selettiva, generalmente attraverso un raggio laser, di materiale in polvere: tipicamente, la granulometria del materiale richiesta è legata alla specifica tecnologia di stampa. All'interno di questa categoria di materiali figurano sia materiali polimerici sia metallici oltre a ceramici e composti metallici o ceramici.

Polveri metalliche

Le polveri metalliche sono quelle più interessanti sul mercato industriale, per l'enorme ventaglio applicativo che permettono di aprire. Le polveri più comunemente utilizzate sono acciaio, acciaio inossidabile, leghe cromo-cobalto, alluminio e leghe di titanio, a cui si affiancano anche materiali preziosi come oro, platino, argento. I materiali ceramici, invece, rappresentano al momento un prodotto non ancora ampiamente presente sul mercato, ma di grande interesse dal punto di vista della ricerca e sviluppo. Materiali come zirconia, grafite, porcellana hanno fatto recentemente la loro comparsa nel panorama dei materiali disponibili per alcuni sinterizzatori, seppur prevalentemente a livello sperimentale.

*** PROFESSORE DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI - GRUPPO DI MECCANICA COMPUTAZIONALE E MATERIALI AVANZATI DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA**

HANNO COLLABORATO: GIANLUCA ALAIMO, STEFANIA MARCONI E SIMONE MORGANTI

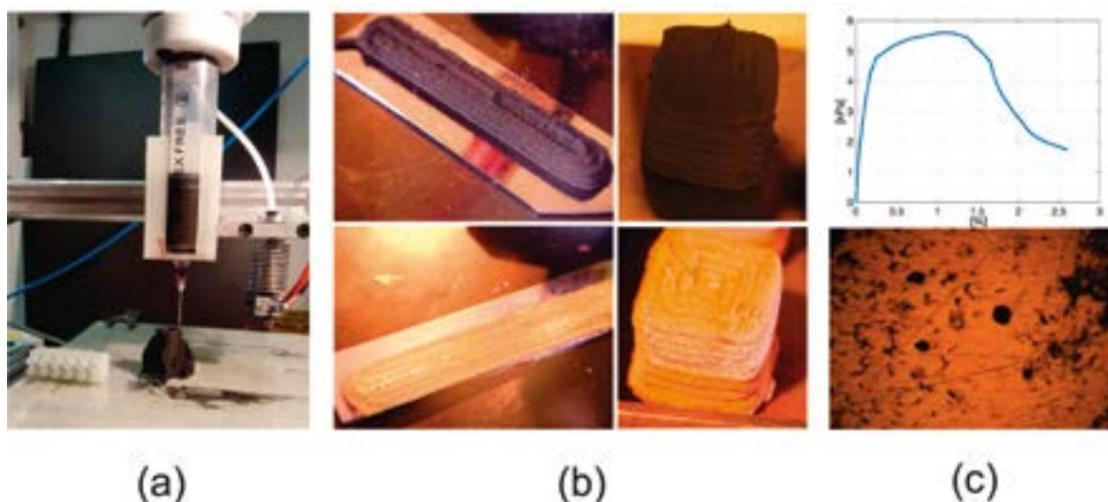


Fig. 3. La stampante 3D realizzata presso l'Università di Pavia per l'estrusione di colloidali viscosi opportunamente formulati (a); Campioni preliminari stampati in 3D di ossido di rame che risultano costituiti da rame puro dopo la riduzione dell'ossido (b); Caratterizzazione meccanica e microstrutturale dei campioni metallici stampati in 3D (c).

LA STAMPA 3D CON MATERIALI AVANZATI ALL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

Nel 2015 l'Università degli Studi di Pavia ha scelto di investire considerevoli risorse per lo sviluppo di attività interdisciplinari in ambito stampa 3D, ambito riconosciuto, insieme ad altri quattro, come **strategico** per la crescita dell'Ateneo. Il piano strategico 3D@Unipv (<http://www.unipv.it/3d/>) nasce dall'esperienza maturata a partire dal 2011 sulle tecnologie additive, nelle loro diverse applicazioni, in particolare in campo medicale. L'investimento correlato al piano strategico ha promosso la realizzazione di un centro per lo studio della prototipazione rapida additiva, che risponda alla crescente domanda proveniente da vari campi applicativi del mondo industriale e medicale e che si pone come riferimento nazionale e internazionale, non solo per lo sviluppo di nuove tecnologie e materiali di stampa, ma anche come promotore di nuove applicazioni nei diversi ambiti prima citati.

Ad oggi, il laboratorio di stampa 3D Protolab, sito nel Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, può vantare un parco macchine in grado di coprire un ampio spettro di applicazioni. Le stampanti sono utilizzate non solo per scopi di ricerca, ma anche per fornire un servizio professionale di prototipazione ad aziende e professionisti di vari settori. Sono attive anche molte collaborazioni industriali.

MATERIALI AVANZATI

Tra i materiali per la stampa 3D meritano particolare attenzione i materiali avanzati ad alte prestazioni (come i ceramici avanzati e i carburi cementati) che il Gruppo di Meccanica Computazionale e Materiali Avanzati dell'Università di Pavia, diretto dal prof. Auricchio, sta sviluppando in stretta collaborazione con il Laboratorio di Sintesi e Caratterizzazione di Materiali Avanzati, diretto dal prof. Anselmi-Tamburini. La combinazione di forme complesse, che possono essere realizzate con processi di manifattura additiva e materiali innovativi caratterizzati da elevatissime proprietà meccaniche, può infatti portare a ricadute di grandissimo impatto a livello applicativo e industriale. Per poter realizzare pezzi con queste preziose caratteristiche risulta cruciale formulare appropriati materiali di partenza e progettare in modo molto accurato processi di sintesi specifici.

Con processi analoghi lo stesso gruppo di lavoro sta mettendo a punto la realizzazione di componenti metallici ottenuti con processi di manifattura additiva a basso costo (Fig. 3) e che ad oggi risulta estremamente complicato produrre con altre tecnologie additive (come per esempio prodotti in rame).

Lo strumento, di per sé, non costituisce la soluzione del problema. È il suo abuso, un utilizzo indiscriminato per fini e scopi per i quali non è stato concepito, che rischia di vanificarne gli effetti. Diciamo che è come pensare di scavare il tunnel del Brennero utilizzando un servizio di cucchiaini da the.

Sofferiamoci sul termine inglese "house", ovvero casa.

Amministrare il Paese significa amministrare la casa di tutti e quindi perseguire il bene comune.

Per far ciò, c'è bisogno di una classe politica che non invada, consapevolmente o inconsapevolmente, il campo dell'Amministrazione (tradendo i principi di Montesquieu) e, al contempo, di un'Amministrazione (secondo pilastro dello Stato) la cui dirigenza dia spazio a una gestione scientifica del lavoro.

La proliferazione di società pubbliche di progettazione e controllo "in-house" mette in evidenza la disarmante incapacità del sistema politico e amministrativo di agire in modo sistematico nei processi di gestione. Fare un progetto in cui competenze scientifiche e linguaggi differenti (ingegneria, architettura, ambiente, economia, geologia, idraulica, sostenibilità, urbanistica, tecnologia dei materiali) concorrano in maniera integrata all'ideazione dello stesso, e seguirne poi la realizzazione, è un lavoro di grande responsabilità (in particolare nell'atto ideativo dello studio di fattibilità). Se i requisiti tecnici rappresentano garanzia di qualità, essi devono essere posseduti dal gruppo che progetta e/o dirige un'opera, indipendentemente dal fatto che sia un dipendente o un esterno all'Amministrazione. Altrettanto delicato è il lavoro di chi deve gestire managerialmente l'intero percorso dell'opera, definito in gergo tecnico RUP (Responsabile Unico del Procedimento).

Costituire aziende pubbliche "in casa" di progettazione e controllo non è, a priori, un principio sbagliato, a patto che lo si faccia con questa consapevolezza, così come le alte professionalità impiegate devono essere in grado di parlare il linguaggio digitale contemporaneo interoperabile. Sarebbe bello pensare di costituire "in casa" un'azienda composta da RUP, formati per essere manager pubblici dell'opera (dall'ideazione alla realizzazione) e a quello scopo interamente destinati. Per esempio, nella relazione tecnica di accompagnamento con cui la Regione Sardegna finanzia la società in house si utilizza il tempo medio di realizzazione delle opere pubbliche quale dato di input (l'aggettivo più calzante sarebbe "biblico"). La politica deve avere e coltivare il sogno di dimezzare quei tempi (tempi che non appartengono di certo a una società evoluta e a un servizio pubblico auspicato dai cittadini), così come deve avere l'ambizione di costruire opportunità per una crescita del tessuto professionale e imprenditoriale a servizio dell'amministrazione della collettività.

A Torino il primo appuntamento "fuori porta" di Ingenio al femminile

Grazie alla neonata Commissione Pari opportunità dell'Ordine di Torino si è avviato un percorso che vedrà l'evento del CNI diffondersi in tutta Italia, affrontando di volta in volta uno specifico tema



Una rappresentanza della Commissione Pari Opportunità dell'Ordine torinese con il Consigliere Nazionale Ania Lopez

DI ANNALISA FRANCO*

Si è tenuta a Torino la prima di una serie di tappe che nei prossimi anni trasformeranno *Ingenio al femminile* in un'iniziativa itinerante che toccherà varie città italiane. L'evento, organizzato dalla neonata Commissione Pari Opportunità dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, in collaborazione con il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, ha scelto come tematica "Leadership e linguaggio di genere: la ricerca di un nuovo equilibrio".

Ingenio al femminile, nato per volontà del CNI, su idea del Consigliere Nazionale Ania Lopez, nasce con l'obiettivo di valorizzare la figura femminile nell'ambito tecnico-scientifico e, più in generale, in quello professionale. Un anno e mezzo fa, sul territorio di Torino e Provincia, è stata portata avanti un'importante indagine per cercare di capire quali fossero le esigenze degli iscritti, in modo da poter rispondere in maniera più mirata. Ci si è resi conto che era fondamentale l'istituzione della Commissione Pari Opportunità, da non intendere unicamente come "femminile", ma come un gruppo di lavoro in grado di dare voce a iniziative volte all'inclusione. La Commissione, grazie alle segnalazioni raccolte sul territorio, si è istituita un anno fa e da allora ha cominciato a confrontarsi e a valutare progetti e campagne.

Un primo passo, nell'ottobre 2017, a Roma, è stata la partecipazione alla quarta edizione di *Ingenio al*

femminile: in quella occasione si è delineato il desiderio di portare l'evento a Torino, in virtù anche della cospicua presenza femminile all'interno del Consiglio dell'Ordine sabauda e della sua Fondazione. Anche all'interno delle Commissioni diverse colleghe ricoprono ruoli di coordinamento e il **15% degli ingegneri iscritti a Torino sono donne**. Numeri significativi che non possono essere ignorati e che vanno incentivati. Sviluppare

iniziative locali significa sicuramente premiare il territorio e le sue eccellenze: pertanto, questa occasione ha rappresentato, per la Commissione, un trampolino di lancio per diffondere la cultura delle Pari Opportunità, con l'obiettivo di poter raggiungere risultati già nel breve termine.

A TORINO SI PARLA DI LEADERSHIP

Fin da subito si è individuato il tema

da sviluppare durante l'evento: la leadership che passa attraverso la promozione personale e la comunicazione efficace delle proprie capacità. Occorre però cambiarne l'immagine e l'interpretazione. Occorre far parlare delle donne e dei loro talenti ed è importante che a farlo non siano solo le donne, ma tutte le persone che comprendono il valore dell'uguaglianza, nel rispetto della differenza di genere.

...E NETWORKING

Alla luce di questi aspetti si è realizzato l'evento che ha visto, nell'arco di una giornata, confrontarsi uomini e donne e condividere idee, visioni, modalità di lavoro alternative. È stata anche l'occasione per interfacciarsi su competenze, sviluppare progetti e fare rete. Proprio il tema del *networking* è stato ampiamente ripreso durante il convegno: fare rete come moltiplicatore di occasioni, un modo per condividere il sapere e per creare idee. In quest'ottica il tema delle Pari Opportunità è davvero trasversale: è importante che i risultati raggiunti dalle donne abbiano la stessa dignità di quelli maschili, oltre al fatto che offrire le stesse occasioni per realizzarsi nel mondo lavorativo non può che essere arricchente. Non si parla di ricchezza materiale, ma di quella ricchezza che si ottiene dal confronto tra sensibilità diverse, dalla condivisione di un progetto visto in un'altra ottica.

*CONSIGLIERE REFERENTE COMMISSIONE PARI OPPORTUNITÀ ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

5 IMPEGNI CONCRETI

Presentata la Carta per le pari opportunità

La Commissione ha voluto terminare la giornata con un progetto concreto, la presentazione della "Carta per le pari opportunità e l'uguaglianza nella professione di ingegnere dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino". Una manifestazione di intenti e di obiettivi futuri che è stata consegnata al Consigliere Nazionale Ania Lopez, al fine di presentarla al CNI, e che rappresenta un target che l'Ordine intende perseguire, attraverso la messa in atto di azioni concrete. Firmata dalle relatrici e dai presenti, contiene cinque punti sui quali si è iniziato a lavorare fin da subito:

- Potenziare le attività della Commissione Pari Opportunità, per proporre azioni di sensibilizzazione in campo professionale e interagire con il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, gli Ordini provinciali d'Italia e altre categorie professionali;
- superare gli stereotipi, e non solo di genere, attraverso percorsi formativi di crescita su leadership, comunicazione efficace, management, al fine di sensibilizzare sul tema della carenza di posizioni femminili in ruoli apicali;
- agevolare la partecipazione alla vita ordinistica, attraverso l'allestimento di spazi idonei ad accogliere i figli degli iscritti durante lo svolgimento di Commissioni, riunioni o altre attività di carattere formativo;
- sostenere la conciliazione dei tempi professionali con quelli familiari, con strumenti di supporto, quali convenzioni e agevolazioni rivolte agli iscritti e ai loro familiari;
- creare uno sportello dedicato alla promozione e al potenziamento professionale, per favorire l'applicazione del principio di pari trattamento economico.

EVENTI

SAIE 2018 | IL LAVORO DEL NETWORK GIOVANI INGEGNERI

Le parole chiave di Clust-ER

Il punto di vista dei giovani ingegneri su come migliorare l'accesso alle opportunità lavorative e soprattutto moltiplicarle

L'onere e onore di esprimere il punto di vista dei giovani ingegneri in merito a proposte concrete e innovative per migliorare e moltiplicare l'accesso dei giovani professionisti a opportunità lavorative è stato dato al Network Giovani Ingegneri nell'ambito della tavola rotonda "Clust-ER talks: le opportunità per i professionisti", organizzata dal Clust-ER Build il 20 ottobre scorso, durante la giornata conclusiva del SAIE 2018 della Fiera di Bologna, evento quest'anno calibrato su quattro focus tematici di grande attualità: recupero e protezione sismica, riqualificazione energetica, digitalizzazione e BIM, infrastrutture e territorio.

La tavola rotonda, che ha visto la partecipazione di due rappresentanti del Network Giovani Ingegneri, l'Ing. **Serena Pagiula** Consigliere dell'Ordine di Lecce e l'Ing. **Fabio Nappi** dell'Ordine di Bologna, è stata un'occasione di confronto con rappresentanti di Ordini e Collegi professionali (ingegneri, architetti e geometri), formazione (fondazione ITS, Università di Ferrara) e associazioni di categoria (Asso Ingegneri-Architetti) sull'individuazione di un percorso concreto per supportare i professionisti ad usufruire delle opportunità offerte dal sistema dell'innovazione.

ACCESSO AI FONDI EUROPEI

Fra le proposte avanzate dal Network, grande attenzione durante il corso dell'evento è stata data ad azioni mirate che gli Ordini professionali possono svolgere per **facilitare l'accesso dei professionisti ai fondi europei diretti e indiretti**, considerando che, secondo le ultime regolamentazioni, le libere professioni sono assimilate a tutti gli effetti alle imprese. Diversi gli spunti emersi, come l'attivazione di un ponte diretto con la Commissione Europea, la creazione di uno sportello informativo sui bandi europei, l'incentivazione di percorsi formativi nazionali e locali sul tema dell'euro progettazione. Inoltre, gli Ordini professionali potrebbero assumere un ruolo sempre più attivo e centrale nella creazione di partenariati pubblico-privati, facendo da tramite fra professionisti, organismi di ricerca e imprese.

IMPRENDITORIALITÀ

La parola "impresa" è stata sottolineata più volte durante l'intervento del Network per evidenziare il carattere imprenditoriale che gli ingegneri, e in particolar modo i giovani, sono chiamati oggi ad assumere nell'approcciarsi al mondo del lavoro. In questo scenario, un'altra proposta del Network è stata quella di **rafforzare la collaborazione degli Ordini professionali con il settore industriale**, tramite, ad esempio, la stesura di protocolli d'intesa e accordi con associazioni industriali, favorendo così il networking e lo sviluppo e il rafforzamento di sinergie tra ingegneri e aziende.

NETWORKING

Altra parola chiave discussa durante la tavola rotonda è stata "networking" tra professionisti per **spingere verso l'aggregazione e sensibilizzare la cultura dell'associazionismo** in un'ottica multidisciplinare di offerta di servizi ingegneristici. Come azione già intrapresa da CNI e Fondazione, proprio per favorire il networking,

è stata riportata la creazione della piattaforma di servizi WorkING, facendo notare come questo strumento possa essere utilizzato per l'interazione delle opportunità e delle richieste di lavoro nel settore dell'ingegneria, oltre che per mettere a sistema competenze e multidisciplinarietà attraverso il network degli Ordini professionali.



LAVORI PUBBLICI

Ultimo ma non meno importante, il tema "bollente" dell'**accesso dei giovani ingegneri ai lavori pubblici**, che presenta oggi diverse criticità. Si è descritto il lavoro avviato dal Network di analisi degli aspetti più problematici, che si riscontrano nelle procedure dei bandi di gara, come ad esempio i requisiti tecnici

richiesti spesso non favorevoli alla partecipazione dei giovani. Quest'attività potrebbe aver una maggiore forza se trattata congiuntamente a tutti gli Ordini e i Collegi professionali, con lo scopo di avanzare soluzioni di miglioramento delle procedure dei bandi pubblici sia a livello nazionale che locale.

OLTRE 15 ANNI DI
AETERNUM
CAL



Linea

AETERNUM®

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

Undicesimo: non abusare

DI GIUSEPPE MARIA MARGIOTTA

In generale non amo le locuzioni latine, anche se usate dagli avvocati e dai giuristi, figuriamoci dagli ingegneri! Ma questa volta non trovo di meglio che ricorrere ad un'espressione che ripeteva mio padre, che era ragioniere e cattolico (che non sono il contrario rispettivamente di ingegnere e di avvocato, per carità): Non abutere!

L'espressione esatta è "Quousque tandem abutere, Catilina, patientia nostra?" che letteralmente, significa «Fino a quando dunque, Catilina, abuserai della nostra pazienza?» e che continua poi con «Quanto a lungo ancora codesta tua follia si prenderà gioco di noi?».

Le occasioni in questi giorni non sono mancate.

Comincerei con quella che meno mi inclina al riso: le costruzioni abusive, siano o meno nei pressi di corsi d'acqua e torrentelli. Da siciliano o, se volete, genericamente da meridionale, avverto più di altri questo problema. Quando si parla di "certezza della pena" non pensiamo all'incauta abolizione della prescrizione e a cancellare i rudimenti delle nostre garanzie costituzionali, pensiamo più prosaicamente a chiudere definitivamente con le sanatorie e i condoni, che ripetono all'infinito questo peccato.

Un peccato ammantato di necessità solo perché non siamo in grado di concepire una legge sul governo del territorio, una legge quadro dell'urbanistica che consenta alla pianificazione territoriale di svolgere il suo ruolo in maniera tempestiva e ragionevole, e che racchiuda in sé in maniera organica la miriade di vincoli imposti da miriadi di leggi diverse.

Non sempre le Regioni sono così virtuose o lungimiranti quando legiferano in materia e dunque va ripensata la gloriosa Legge 1150/42, che è lì da 76 anni e che, anche senza abolire la Fornero, dovrebbe già essere in pensione da un pezzo!

Undicesimo: Non abusare, che vuol dire in questo caso "non commettere abusi edilizi" ma anche "non indurre in

tentazione l'abusivo per vocazione".

Ma gli abusi non sono solo questi, come insegna Cicerone.

Dei torrentelli abbiamo già accennato, e le suggestioni del termine, unito inconsapevolmente all'ambientalismo da salotto, porta al limite la pazienza che dobbiamo mostrare al governante che ci apostrofa con semplificazioni pericolose e distorsive, quasi che il problema della gestione dei corsi d'acqua ed in generale dell'assetto idrogeologico dei nostri territori possa essere affrontato, drammatico e spesso tragico com'è, con slogan e battutacce.

Ma la nostra pazienza è messa a dura prova anche da altro.

Durante il Congresso nazionale di settembre abbiamo applaudito un convinto Ministro delle Infrastrutture (mica degli Interni, cribbio) che, galvanizzato dal successo nell'aula gremita, ci annunciava di lì a poco l'assunzione di 500 giovani ingegneri. Bene, bravo!

Il tema in quel momento era quello dei nervi scoperti di noi strutturisti e pontieri davanti alla inderogabilità violata del grande maestro Morandi. Il tema era quello della terzietà dei controlli, del ruolo della Stato e della Pubblica Amministrazione nella gestione della fase delicata dei

collaudi e del monitoraggio delle grandi opere. E allora abbiamo capito quello che volevamo capire, quello che ci aspettavamo di capire: una risposta a queste forti esigenze, un rilancio del ruolo ispettivo dello Stato sulle opere pubbliche, non più affidato agli stessi costruttori e gestori; un rilancio dell'attività ispettiva non più relegata esclusivamente alle sole procedure amministrative, nello stile ANAC, ma capace di rientrare a pieno titolo nel campo tecnico delle costruzioni con l'autorità e la competenza dell'ingegnere. Invece il disegno era ben altro: era la Centrale unica di progettazione, era l'esatto contrario di quello che volevamo e la ragione ci suggeriva.

Era, e purtroppo è ancora, l'idea incontenibile di avocare alla P.A. la fase della progettazione, di tutta la progettazione delle opere pubbliche.

Era ed è il progetto demiurgico di spogliare la libera professione tecnica delle funzioni sue proprie, per affidarle ad un nuovo carrozzone burocratico centralizzato, così da ripetere in capo al nuovo organismo il medesimo errore di concentrazione dei ruoli, di controllore e controllato, che ha afflitto gli ultimi decenni del nostro Paese.

Se guardiamo con l'occhio dello storico anziché del cronista intravediamo immagini conosciute e che hanno mostrato tristemente i loro limiti: dall'economia pianificata, ai piani quinquennali del buon Josiph (ma "buon" è solo un ossimoro, evidentemente).

Tra i filosofi precursori dello statalismo c'è gente del calibro di Thomas Hobbes, di Niccolò Machiavelli, di Jean-Jacques Rousseau, dello stesso Hegel e di Marx (Karl Marx non i fratelli Chico, Groucho e Harpo). Qui invece non mi pare che ci siano menti tanto sopraffine.

Undicesimo: Non abusare, che vuol dire in questo caso "non abusare della nostra intelligenza" (soprattutto se non te lo puoi permettere).

Conclusione o morale: per un attimo avevamo sperato nel nuovo-che-avanza, in una rivoluzione inattesa e democratica, in un cambio di passo degno del nome di terza Repubblica, ma lo abbiamo fatto invano.

Quanto a lungo ancora codesta tua follia si prenderà gioco di noi?

Non abusare della nostra pazienza Catilina, comunque oggi ti chiami, sia tu giallo o verde, rosso o azzurro: non abutere!



SPEAKing



Troppo semplice, se non semplicistico

DI ANTONELLO PELLEGRINO

«Attento, il collega è noto per essere aggressivo. Soprattutto quando ha a che fare con consulenti tecnici. Non lasciarti provocare.»

Avvocato e tecnico di parte salgono le scale del tribunale e fanno la fila ai controlli, raggiungono l'ufficio del sostituto in perfetto orario e trovano solo due gruppi a precederli. L'arrivo dei rappresentanti dell'altra parte cristallizza il consueto clima di cortese distacco, minore nei convenevoli fra legali e fra tecnici, maggiore nei saluti incrociati. Il perito non c'è, come previsto, avendo già depositato la sua relazione.

Arriva il loro turno, entrano e si inizia. Il sostituto dà la parola alla parte querelata il cui consulente si limita a confermare quanto attestato dal perito nominato dal magistrato: l'incidente è avvenuto ma con valori dei parametri fisici sotto i livelli di rischio definiti dalle norme, quindi eventuali danni permanenti all'operatore sono dovuti a fattori non dipendenti dalla gestione dell'impianto. L'avvocato di parte convenuta annuisce con grandi cenni del capo e conclude con chiose dimostrative esposte in forma sillogistica.

La parola passa alla parte querelante, e dopo un'introduzione del legale va al tecnico. «Confermando naturalmente che i valori della tensione di esercizio dell'impianto sul luogo dell'incidente erano di 48 volt in corrente alternata, quindi al di sotto della soglia di rischio che le norme in tale regime individuano in 50 volt, occorre però un doveroso approfondimento. Infatti...»

«Ingegnere, che c'è da approfondire? Ha appena confermato il quadro oggettivamente riscontrato.»

L'avvocato di parte avversa sorride, la mano elegante par chiudere un immaginario cerchio nell'agone tripartito del dibattito.

«Bisogna approfondire in considerazione delle circostanze dell'incidente in cui il danneggiato ha subito danni cerebrali. Considerando infatti che aveva il capo completamente bagnato...»

«Elemento questo che va a discapito del querelante, che avrebbe quindi trascurato le più elementari norme di sicurezza! Le norme poi non definiscono convenzionalmente il solo passaggio di corrente mano-mano e mano-piede?»

Il legale osserva il proprio tecnico di parte, che non conferma e la cosa sembra indisporlo. «...perché comandato in intervento con ordine di servizio urgente di ripristino, in locale raggiungibile solo attraversando spazi con cedimento di flange in atto e fuoriuscita d'acqua in pressione, il giovane operaio con contratto da tirocinante...»

«Ma questo che c'entra? Si torni al contesto tecnico, per favore!»

«...nell'accedere al quadro elettrico contenente i comandi, a conclusione dell'intervento di riparazione, poggiò il capo sul pannello elettrovalvole danneggiato subendo purtroppo la folgorazione, perdendo i sensi e rimanendo come poi rinvenuto dal suo tutor. In questo contesto occorre andare oltre l'inevitabile semplificazione della norma, da ciò i calcoli che nella mia relazione evidenziano uno stato fisiologico tale da dar luogo a un passaggio di corrente di valore pericoloso.»

«Tutto ciò, oltre che portare il dibattito fuori dalla certezza della norma, è troppo semplice, se non semplicistico! Quindi inaccettabile! Si vuole forzatamente delineare un quadro di pericolosità, in luogo di un'evidenza di colpevole imperizia, è palese.»

«Avvocato, lei sarebbe disposto a ripetere personalmente quanto avvenuto?»

Il magistrato interviene seccamente per interrompere lo scambio di battute, il crescere dei toni. Nel suo sguardo, mentre richiama la parti al rispetto reciproco e del contesto, il riflesso di un dubbio nascente.



CON ARIAPUR DI VALSIR NON SENTIRAI PIÙ CATTIVI ODORI

ABBINATO ALLA CASSETTA TROPEA S:
SILENZIOSA, AFFIDABILE E DI GRANDE QUALITÀ

ARIAPUR

-  Aspirazione combinata dal vaso WC e dall'ambiente
-  Estremamente silenzioso
-  Dotato di motore brushless di ultima generazione* per garantire consumi ridotti
-  80-100* m³/h di ricambio aria garantiti
-  Disponibile anche con lampada led integrata*

TROPEA S

-  Cassetta silenziosa grazie al contenitore realizzato in materiale fonoassorbente
-  Componenti interni realizzati con materiali che ostacolano la formazione del calcare
-  Risparmio idrico grazie alla regolazione dello scarico a 6/3 - 4,5/3 - 4/2 litri
-  Componenti interni certificati secondo la UNI EN 3822 in classe silenziosità I a 3 e 5 bar
-  Oltre 270 modelli di placche disponibili

* Versione ARIAPUR100LED



www.valsir.it

 **ARIAPUR**

Ariapur è la soluzione di areazione per il bagno, l'innovativo sistema combinato con la cassetta WC silenziosa Tropea S. Cattura i cattivi odori direttamente dal WC aspirandoli ed eliminandoli prima che si diffondano nell'ambiente e, grazie al sistema di ventilazione della placca aspirante, elimina anche il vapore della doccia.

valsir®

SOLUZIONI DAL FUTURO PER IL TUO PRESENTE

URBANISTICA | IL LINGUAGGIO NORMATIVO PRESTAZIONALE

— Si tratta di elaborare norme e strumenti prestazionali in grado di saper valutare i caratteri strutturali del paesaggio urbano e le criticità morfologico-spaziali presenti ponendo il ruolo del progetto in posizione centrale rispetto alle scelte da adottare nei singoli casi in esame —

Con l'emanazione di un piano urbanistico di tipo prestazionale, i professionisti si troverebbero a disegnare spazi e trovare soluzioni nelle quali le diverse componenti, fisiche e non, esplicano la propria coerenza all'interno di una coordinata azione progettuale estesa a tutta la città storica

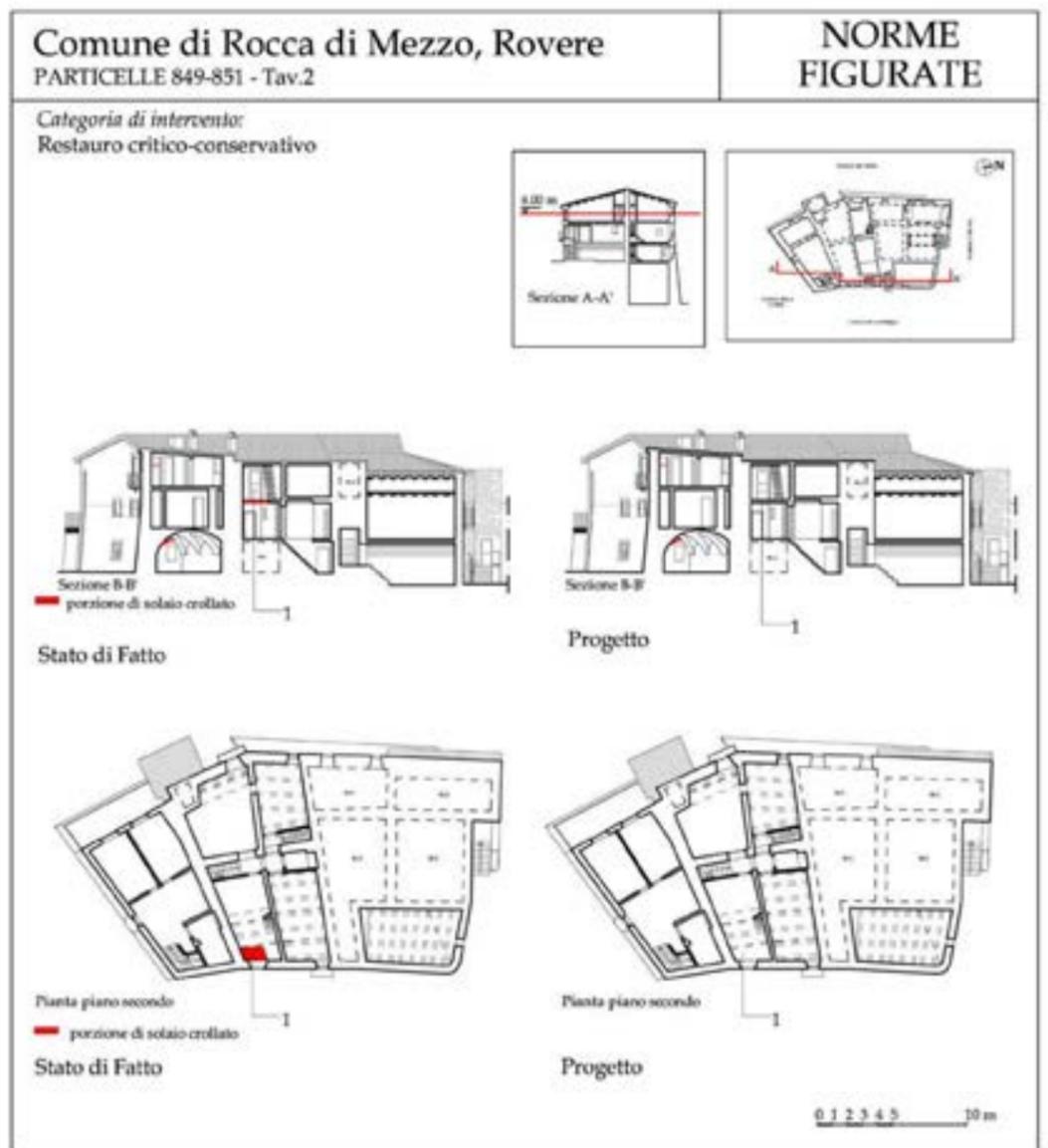


Figura 1a
Strutture
Strutture orizzontali (art. 7.7.4)
- Ricostruzione del solaio parzialmente crollato, con materiali uguali o simili a quelli adottati nella tecnica costruttiva storica del luogo, senza modifica dei sistemi statici e della ripartizione sismica tra le varie pareti, delle quote e degli interessi degli elementi strutturali;
- Collegamento dei profili metallici esistenti saldando bandelle metalliche trasversali;
- Posa dei tiranti, ovvero posa in opera di vincoli che colleghino le travi principali e le strutture secondarie del solaio alle murature portanti parallele e ortogonali all'orditura;
- La posa dei tiranti potrà essere valutata dopo un rilievo completo dell'aggregato, che consenta di valutarne una disposizione tale da migliorare la risposta della singola unità edilizia senza peggiorare quella delle altre unità edilizie in aggregato.

Dallo spazio quantizzato allo spazio vissuto

DI GIUSEPPE SCALORA*

Gli aspetti normativi di un piano urbanistico presentano difficoltà particolari a causa delle strette connessioni fra i diversi settori tecnici che lo compongono, specie nel caso in cui tra le finalità del processo pianificatorio occorra inserire la mitigazione del rischio sismico. Questa difficoltà di definire delle norme capaci di organizzarsi secondo una prospettiva di ordine generale talora si risolve in formule dal contenuto generalista, frequentemente prive di un confronto critico con la realtà e per questo incapaci di governare l'incertezza dei dati conoscitivi, di esprimere le specifiche condizioni di possibilità degli oggetti, di affrontare le diversità singolari. Si tratta piuttosto di ricercare, nel proprio campo disciplinare, principi operativi e indirizzi generali in grado di riconoscere la ricchezza morfologica dei luoghi e, conseguentemente, di determinare delle regole che permettano di leggere il particolare o le deformazioni degli spazi, lasciando ai progettisti la libertà di cercarli.

I PRINCIPI PROGETTUALI

In questa prospettiva, il progetto è ogni volta una nuova esperienza per ciascun progettista, in quanto tentativo di ricerca delle soluzioni più adeguate al caso particolare entro il quadro normativo stabilito dal Piano. Nello stesso tempo il progetto non è solo occasione di confronto con il sistema di regole con cui agire nella pratica

professionale, ma anche occasione di conoscenza dei fondamenti disciplinari, di controllo della giusta integrazione tra le diverse pratiche che si rendono necessarie alla realizzazione dell'opera (incluse quelle di "cantiere"), di un ordine complessivo regolato da una struttura e organizzazione specifiche. Una speciale problematica è inoltre costituita dalla volontà di considerare il dato sensibile ed emozionale che attiene all'esperienza estetica degli spazi come principio progettuale. Quest'ultima concezione assume che l'idea di estetica faccia parte di una competenza antropologica più generale, al cui interno rientra la consapevolezza delle esigenze e delle necessità delle persone che useranno gli spazi. Essa mira allora apertamente a valorizzare lo spazio urbano ed architettonico e la sua dimensione percettivo-cognitiva, proponendosi di rivalutare il rapporto fra spazio quantizzato e spazio vissuto (per cui il progetto si accorda con le abitudini e le culture locali).

LO SPAZIO QUANTIZZATO

Lo Spazio Quantizzato di una città storica è lo spazio che si manifesta attraverso una serie di misure oggettive e tecniche, derivate da formule e norme relative ad alcuni aspetti architettonico-urbanistici, oppure dalle condizioni d'uso o ancora dalle capacità sismiche degli edifici.

Il problema di fondo è quello di individuare concrete modalità di azione attraverso le quali ragione e calcolo possano saldarsi in un'u-

nità organica e coordinata con il progetto per far maturare opere di "molto valore". La domanda nasce dalla necessità di capire come gli strumenti urbanistici adoperati nella riqualificazione e nel recupero dei tessuti urbani consolidati riescano a tener conto delle caratteristiche specifiche del luogo e degli edifici meritevoli di conservazione, cercando, al contempo, di non relegare ai margini del progetto lo spazio urbano e architettonico se ritenuto "non idoneo tecnicamente". In altri termini si tratta di elaborare norme e strumenti prestazionali in grado di saper valutare i caratteri strutturali del paesaggio urbano e le criticità morfologico-spaziali presenti, anche a livello dei singoli edifici che ne fanno parte, ponendo il ruolo del progetto in posizione centrale rispetto alle scelte da adottare nei singoli casi in esame.

Al tecnico è richiesta così una sensibilità che non si fonda semplicemente su una conoscenza intellettuale delle regole, ma deriva dall'esercitazione a comprenderle, ad applicarle e a reinterpretarle, facendole emergere dagli esempi singoli con un'attitudine insieme sensibile, riflessiva e critica.

LO SPAZIO VISSUTO

Lo Spazio Vissuto (Fremont 1972) di una città storica è lo spazio che riguarda la componente percettiva ed affettiva (soggettiva), oltre che sociale, cognitiva, funzionale e comportamentale, del complesso rapporto tra persona e ambiente costruito. In tale prospettiva

una stanza, un edificio, una piazza, un'intera città si manifestano quale unità di esperienza ambientale (Canter 1977), all'interno della quale si fondono azioni (attività), attributi fisici (caratteristiche architettoniche e ambientali) e risposte psicologiche e comportamentali (aspettative, desideri, emozioni, intenzioni e bisogni). Le città, i quartieri, le case possono quindi considerarsi delle realtà psicologiche, affettivamente connotate, non indifferenti al livello di cognizioni, valutazioni, emozioni, sentimenti ed affetti suscitati nelle persone che li vivono.

La percezione di forma e memoria

L'atto della percezione fa entrare direttamente in gioco le nozioni di forma e memoria. La forma si presenta ai sensi dell'osservatore come il risultato di una composizione di oggetti definiti da un'altezza, un contorno e un profilo, come misura e proporzione tra le parti, come espressione di connessioni e relazioni tra le cose, ma anche come produzione di opere discontinue, contraddittorie, prive di un linguaggio e di un rapporto con la specifica tradizione culturale di un luogo e della comunità. In ogni caso, ogni opera urbana e architettonica si offre sempre come immagine: se ad uno spazio è associata una

sensazione di piacere, in genere legata alla memoria di una precedente esperienza, la sua immagine rimane ben definita nella mente dell'osservatore e facilmente descrivibile. La storia morfologica delle città diviene allora un'antologia di modelli e regole organizzative del paesaggio con cui interpretare i processi evolutivi, senza mai discostarsi dalla realtà socio-culturale alla quale si appartiene, dai bisogni e dalle aspirazioni reali degli abitanti. Il progetto si iscrive così in un orizzonte di valori pragmatici, orientati cioè a risolvere i problemi, e culturali, che puntano ad elevare le relazioni fra uomo ed ambiente.

Un nuovo linguaggio architettonico

L'aspirazione ad un linguaggio architettonico "contemporaneo" diviene allora legittima rifuggendo sterili simulazioni e non appagandosi di formule generiche, arbitri stilistici o compromessi accomodanti. Si riescono così a stabilire con coerenza i termini del problema estetico, associando i principi formali ai contenuti reali, all'interno di un progetto organico e unitario con l'ambiente in cui l'opera si posiziona e in cui l'uomo vive. Questo dovrebbe essere uno degli obiettivi prioritari di chi si occupa di architettura e città: gli spazi progettati o costruiti dovrebbero

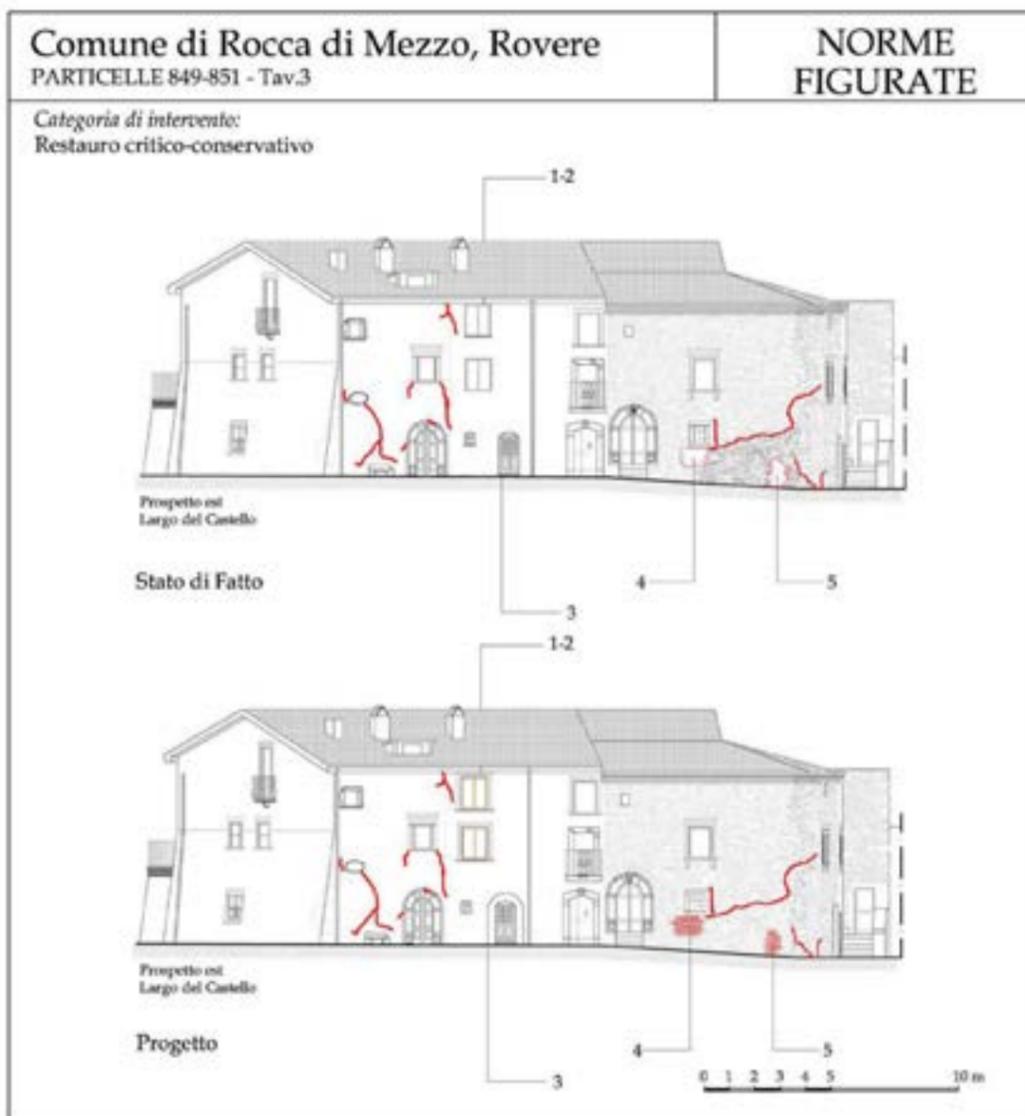


Figura 1b

Chiusure verticali

Vani porta e vani finestra (art. 7.2.2)

Lieve modifica della quota di imposta della finestra, al fine di diminuire la vicinanza al cornicione.

Realizzazione ex novo delle cornici della finestra con materiali e tecniche compatibili con l'edilizia storica ed i caratteri storico-tipologici del fabbricato.

Realizzazione ex novo delle cornici della porta con materiali e tecniche compatibili con l'edilizia storica ed i caratteri storico-tipologici del fabbricato.

Strutture

Strutture verticali (art. 7.7.3)

Scuci e cucì finalizzato alla chiusura della nicchia.

Scuci e cucì finalizzato al ripristino della continuità muraria lungo le linee di fessurazione ed al risanamento di porzioni di muratura gravemente deteriorate;

Indagine sull'apparecchio murario ed eventuale intervento di miglioramento della connessione trasversale fra i paramenti.

Indagine sulla consistenza delle malte ed eventuale intervento di miglioramento delle caratteristiche meccaniche.

Gli interventi avvengono su una muratura spanciatà.

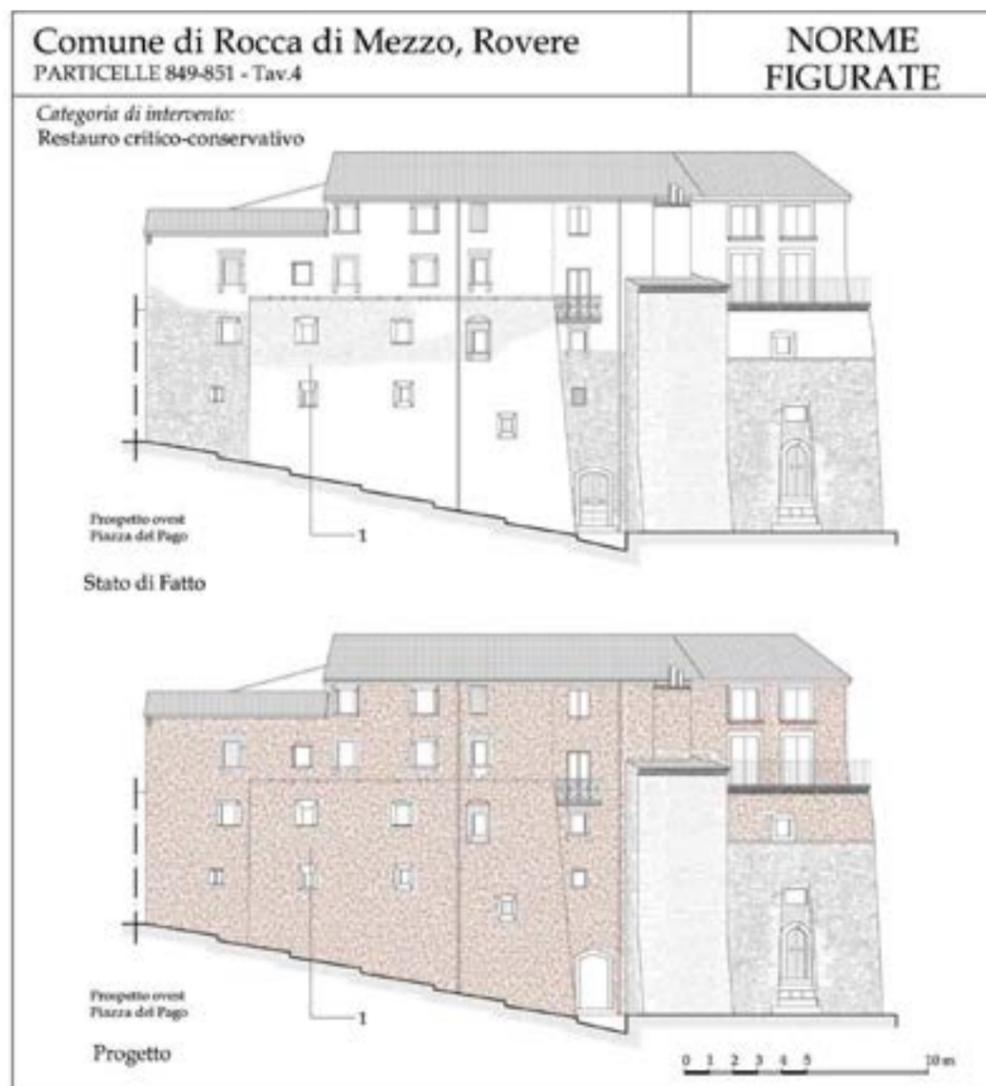


Figura 1c

Chiusure verticali

Finiture e rivestimenti di facciata (art. 7.1.1)

Rifacimento dell'intonaco con riproposizione delle caratteristiche cromatiche e della grana, e garantendo la continuità delle relazioni meccaniche e termo-igrometriche con il supporto murario;

Realizzazione di tinteggiatura, con tecniche e materiali compatibili con l'edilizia storica del luogo e secondo i caratteri storico-tipologici del fabbricato. Si raccomanda l'uso di tinteggiature a base di calce e terre colorate riconducibili alla tradizione del luogo.

L'ESEMPIO DI RICOSTRUZIONE DELL'ABRUZZO

Superando le strettoie di natura deterministica, la strumentazione normativa dei Piani si deve sviluppare con la coscienza che l'architettura appartiene ad un luogo e ad un contesto specifico. Questo obiettivo è stato recentemente perseguito nella redazione dei **Piani di Ricostruzione dei Comuni dell'Area Omogenea della Neve (Abruzzo)** danneggiata dal terremoto del 6 aprile 2009, con l'intento primario di costruire regole condivise di trasformazione dei luoghi (Responsabile scientifico: Lucina Caravaggi; Coordinamento strutture, geologia, geotecnica sismica: Luigi Sorrentino). Nello specifico, le Norme Tecniche sviluppano una strategia macroprogettuale che si avvale di un sistema di regole di tipo prescrittivo e di indirizzi di tipo prestazionale (operando cioè in termini di finalità attese dai singoli progettisti piuttosto che in termini di mezzi), nel quadro della più generale politica di conservazione dell'ambiente storico.

Livelli operativi di trasformabilità

Tale approccio normativo definisce diversi livelli operativi di trasformabilità del costruito storico, dalla pura e semplice conservazione alla trasformazione, dalla riqualificazione alla ricostruzione ed anche alla demolizione. Esso inoltre prefigura la possibilità di una più precisa formulazione finale da parte del tecnico incaricato alla scala del progetto edilizio, sulla scorta di una proposta basata su un'accreciuta conoscenza della manufatto e coerente con i criteri prestazionali stabiliti dal Piano. Inoltre, è apparso utile costruire delle "guide" in grado di indicare i percorsi conoscitivi sviluppati durante gli studi sui nuclei storici, e delle "norme figurate", con funzione descrittiva degli ambiti di trasformazione e delle possibilità di intervento, che gli utenti potranno assumere e interpretare criticamente per redigere i progetti esecutivi (vedasi figg. 1a, 1b, 1c). Nel tempo sarà così possibile per le amministrazioni comunali formare e implementare una raccolta di casi reali. Per ciascuna tavola si sono descritti i contenuti e gli obiettivi che si intendono raggiungere, in coerenza con la natura in parte prescrittiva ed in parte prestazionale della normativa tecnica.

Un progetto di qualità

All'interno di questo quadro teorico-metodologico, le regole e i principi morfologici delle città storiche diventano dunque materiali in grado di articolare e organizzare lo spazio urbano e architettonico secondo un possibile ordine "appropriato" e "conveniente", proprio della congiunzione di bellezza e utilità, mettendo in rapporto il mutare dei linguaggi e delle forme del costruito con la modifica dei significati e dell'idea di abitazione, di comfort e di sicurezza sismica. Si tratta quindi di una strumentazione normativa prestazionale che non si occupa meramente degli aspetti esteriori o di gusto dell'architettura, ma che al contrario persegue una visione integrata e complementare dell'opera.

La qualità del progetto non deriverà da capacità innate o trascendentali del progettista incaricato, e neppure dall'applicazione meccanica di dati tecnici in nome di un ideologico praticismo della ragione, ma da un esercizio critico di riconoscimento, incessantemente applicato al costruito della città per generare un'opera di qualità.

La parola prestazionale in questo testo vuole evidentemente sostenere il senso delle **responsabilità culturali ed etiche del progettista** (ma anche del committente) di fronte alla realtà empirica, al fine di produrre il nuovo - che riguardi edifici o spazi urbani, conservazione o ricostruzione - autenticamente necessario allo stato delle cose.

suscitare nel fruitore il desiderio di viverli e frequentarli, generando emozioni positive e creando un sentimento di autentica appartenenza. Politiche urbanistiche (e di restauro urbano) che vanno in questa direzione devono quindi rispettare un insieme complesso di requisiti, apparentemente antagonisti, rendendo organici i diversi apporti alla materia, da quelli urbanistici, a quelli tipo-morfologici, storico-critici, tecnici, estetici e così via.

PIANI URBANISTICI PRESTAZIONALI

Una via d'uscita ideale a questo difficile problema potrebbe essere l'emanazione da parte delle Autorità competenti di piani urbanistici di tipo prestazionale a cui il professionista dovrebbe riferirsi. Ciascun progettista si troverebbe così ad operare all'interno di una griglia prestabilita, proveniente da uno studio di livello superiore, che detta appunto i criteri operativi (e quindi gli obiettivi da perseguire), le regole e i linguaggi. I singoli professio-

nisti si troverebbero a disegnare spazi, trovare soluzioni nelle quali forma e funzione, materia e struttura, oggetto e percezione estetica siano coerenti all'interno di una coordinata azione progettuale estesa a tutta la città storica. Ecco allora che, pur operando nel tempo con individui differenti, sotto la guida comune di un siffatto piano prestazionale, si riuscirebbe a conferire a tutto il tessuto una qualità estetica, architettonica e funzionale criticamente controllata ed una prestazione sismica sufficientemente uniforme.

La conoscenza delle architetture storiche - emergenti o diffuse, singole o in aggregato - **non può essere chiusa in categorie normative predeterminate o in presunti schemi conoscitivi definitivi**, pena l'escludere gli oggetti da un'attività di comunicazione e di relazione problematica tra loro e noi, tra gli oggetti e i soggetti, nonché dalla disponibilità ad assumere nuovi significati.

*INGEGNERE E URBANISTA

LA GENESI DEL CAMBIAMENTO: IL PETROLCHIMICO GELESE NELL'ULTIMO QUADRIENNIO

La raffineria nel 2014 in stato di abbandono



Carbon zero, l'evoluzione della raffineria di Gela

Le crisi, soprattutto quando sono così profonde e durature come quella che stiamo attraversando, non sono mai soltanto fattori di restringimento del mercato, ma portano con sé grandi trasformazioni

DI N.M. CANNIZZARO*

Il bilancio di sostenibilità della raffineria di Gela SPA del 2012 definiva le azioni poste in essere dal colosso energetico per fronteggiare la forte crisi del settore petrolifero che ha interessato il mercato europeo, la cui onda ancora non si è conclusa, ma del resto fornisce agli stakeholders (il personale, i fornitori, i clienti, le istituzioni pubbliche e gli enti locali, la comunità locale) soluzioni alternative che identificano nuovi scenari da perseguire per il mantenimento). *Considerata la complessità dei contesti e dei rapporti che la società instaura e la pluralità di interlocutori, le strategie di dialogo e coinvolgimento degli stakeholder si fondano su alcuni obiettivi di riferimento, tra cui l'individuazione preventiva delle potenziali criticità, il coinvolgimento sistematico degli attori chiave in ogni fase delle attività, la definizione e la condivisione di principi comuni, al fine di perseguire un approccio proattivo nei confronti dei propri portatori d'interesse e una maggiore integrazione degli impegni condivisi.*

Un contesto "mono committente" profondamente radicato, influenzato dalla petrolchimica dagli Anni Sessanta e dalla raffinazione nell'ultimo ventennio quali ripercussioni produrrebbe? L'impegno di ENI verso altri siti (sono 5 le raffinerie presenti nel territorio nazionale) può essere accolto in un'area in perenne crisi? Esistono condizioni alternative per un possibile sviluppo? In accordo con i principi di sostenibilità dell'ambiente, può una nuova materia prima determinare sviluppo o trattasi semplicemente di una nuova chimera?

Ma è veramente possibile tralasciare fonti primarie, quale il carbon coke (anticipando il carbon-zero) punto di forza che con un ciclo mirato, consente un altissimo tasso di riconversione in fonti energetiche?

Ed infine è possibile continuare a garantire benessere ed occupazione alle maestranze coinvolte (circa 1100 dipendenti) nel processo?

LA RAFFINERIA DI GELA FINO AL 2012

La Raffineria di Gela sorge sulla

costa meridionale della Sicilia, in località Piana del Signore nel Comune di Gela e occupa, con le altre società presenti e operanti nel sito, un'area di 5 km² divisa in "isole". Alla fine degli Anni '50, la scoperta da parte dell'Agip Mineraria del petrolio greggio nel sottosuolo gelese (oggi detto appunto "Greggio Gela"), ha costituito una vera e propria leva decisionale per la realizzazione e la costruzione in breve tempo di uno Stabilimento Petrolchimico integrato nella zona interessata. Nasce così nel '59 la **Società ANIC Gela SpA**, a opera dell'ANIC e della SOFID (Società Finanziaria Idrocarburi), con l'obiettivo di dedicarsi alla lavorazione del petrolio e dei suoi derivati. La costruzione dello Stabilimento ha inizio nel 1960, con un investimento iniziale di 120 miliardi di lire e i primi impianti produttivi entrano in funzione nel 1962, con una capacità di lavorazione di 3 milioni di t/anno di grezzo. Gli investimenti attuati nel corso degli anni hanno consentito uno sviluppo delle strutture di raffinazione tale da collocare la Raffineria di Gela tra le più complesse e avanzate d'Europa. Dal 1992 al 2002 la Raffineria di Gela ha fatto parte del circuito Agip Petroli, di cui rappresentava un prezioso e consolidato patrimonio economico, sociale e culturale, perseguendo una "mission" operativa volta alla costante promozione della compatibilità culturale, ambientale e sociale con il territorio circostante. Nel Dicembre del 2002, l'Agip Petroli ha conferito il ramo d'azienda costituito dalla raffineria, dal deposito di oli minerali e dal deposito GPL alla società **Raffineria di Gela Srl** operativa dal 1 Gennaio 2003, e in seguito divenuta **Raffineria di Gela SpA** dal 1 Aprile 2003. La struttura produttiva della società Raffineria di Gela si articola, pertanto, in un ciclo al cui interno si ritrovano gli impianti tipici del processo di raffinazione del greggio (distillazione, cracking termico e catalitico, reforming, etc.), gli

Le lavorazioni

Il ciclo di lavorazione del greggio iniziava con una distillazione frazionata presso gli impianti di distillazione Topping in cui la miscela di idrocarburi, che costituisce la materia prima, preliminarmente sottoposta al **processo di desalting** (1), veniva suddivisa in diverse frazioni caratterizzate per densità e intervalli di ebollizione. Il frazionamento dava origine a gas, benzine, gasoli e oli combustibili. Il residuo, che costituiva la frazione più pesante della distillazione, alimentava gli impianti Coking, trasformandosi in gasolio, benzina, gas e coke di petrolio, quest'ultimo utilizzato come combustibile nella centrale termoelettrica. I gasoli subivano trattamenti di desolfurazione catalitica, finalizzati a ridurre il contenuto di zolfo, e di **cracking catalitico** (2) per ottenere benzine, GPL e gas. Le benzine, a mezzo di ulteriori lavorazioni, quali **Reformer catalitici** (3) per elevarne il numero di ottani e desolfurazioni catalitiche, venivano trasformate in benzina finita. Tutti i flussi gassosi provenienti dagli impianti di raffineria confluivano all'**impianto Recupero Gas**, che separava le miscele di gas nei vari componenti. Si producevano da quest'ultima lavorazione idrogeno solforato, etilene, etano, propano, butano. Le acque acide prodotte dai cicli di lavorazione degli impianti erano raccolte separatamente e inviate al trattamento acque acide SWS (Soil Water Stripper), in cui l'acqua veniva strippata con vapore e i gas liberati, ammoniaca ed idrogeno solforato, inviati all'impianto Claus e/o Acido Solforico. Il flusso dei reflui in uscita era, quindi, inviato agli impianti finali di trattamento (TAS e Biologico). Attraverso questa complessa struttura impiantistica, la Raffineria era in grado, lavorando greggi pesanti, di realizzare prodotti finiti di alta qualità: benzine a bassissimo contenuto di zolfo e benzene e gasoli a bassissimo tenore di zolfo. Inoltre, Raffineria di Gela è dotata di una Centrale Termoelettrica che ha lo scopo di fornire energia elettrica a tutti gli impianti dello stabilimento, nonché alla Rete GSE (Gestore Servizi Energetici) e vapore a vari livelli di pressione, utilizzando acqua demineralizzata fornita dall'Impianto Trattamento Acque. I combustibili utilizzati dalla Centrale erano Olio combustibile, Pet Coke e Fuel Gas di raffineria. Il vapore necessario per il funzionamento delle turbine veniva prodotto da 5 caldaie, di cui tre potevano bruciare combustibili solidi, liquidi e gassosi, mentre le altre due bruciavano solo combustibili liquidi e gassosi. Nel Sito di Gela erano anche attive due linee di produzione di polietilene entrambe basate sul processo di polimerizzazione radicalica: una, più recente, utilizza il processo tubolare (LDPT), mentre l'altra era fondata su una tecnologia vessel (LDPV). La lavorazione nel corso dell'anno 2012 è stata pari a 2.461 mila tonnellate. Il risultato gestionale dell'attività di raffinazione è stato positivo e pari a 8.260 migliaia di euro. La performance produttiva è stata positiva e caratterizzata dalla contrazione della lavorazione di materie prime a basso valore aggiunto a vantaggio di lavorazioni più redditizie (greggi locali e nazionali).

impianti di stoccaggio oli minerali e GPL, deposito interno nazionale e imbottigliamento GPL, impianti di produzione di energia elettrica, impianti per la purificazione di propilene e per la produzione di etilene, impianti di produzione di utilities, servizi e trattamenti ecologici. Il ciclo operativo è sostanzialmente integrato in modo da ottenere prodotti finiti di elevato pregio da immettere sul mercato, riducendo ai soli fabbisogni interni la produzione di oli combustibili e di semilavorati. La Raffineria risulta, in questi termini, unica nel suo genere in Italia, riuscendo a raggiungere un altissimo **livello di conversione** (capacità di produrre carburanti leggeri da prodotti pesanti di base), **pari a circa l'85%**. La particolare struttura impiantistica della Raffineria ha subito, nel corso degli anni, un continuo processo di adeguamento tecnologico, apportando miglioramenti operativi agli impianti di pro-

duzione per le mutate esigenze del mercato in termini quantitativi e, soprattutto, qualitativi (intesi come caratteristiche dei prodotti e dei processi, anche dal punto di vista della garanzia delle condizioni di sicurezza e di rispetto dell'ambiente).

LA TRANSIZIONE

In Europa, **la lunga fase di bassi tassi di utilizzo degli impianti e di margini depressi ha portato alla chiusura, tra il 2009 e il 2014, di 19 impianti sugli attuali 98**, pari a circa il 12% della capacità di raffinazione dell'area, così Gela. Tale aspetto risultava acuito del basso costo del greggio, attribuibile del resto a nuove politiche attuate da altri stati, in primis gli USA che hanno mirato al raggiungimento della copertura del fabbisogno energetico con risorse interne. Tuttavia, il 6 novembre 2014, insieme al Ministero dello Sviluppo Economico, veniva siglato il Protocollo d'Inte-



COMPLESSO PETROLCHIMICO ENI DI GELA

sa con le organizzazioni sindacali, le istituzioni e Confindustria, che prevedeva la conversione del sito di Gela in bioraffineria, secondo il modello adottato a Venezia, e la realizzazione di un hub logistico.

Il protocollo prevede un impegno di spesa di 2,2 miliardi di euro, al fine di consentire la riconversione della raffineria a ciclo tradizionale in Green Refinery; l'ottimizzazione del progetto di sviluppo dei campi a gas nel canale di Sicilia; la riqualifica delle aree dell'ex polo petrolchimico in spazi per lo sviluppo di attività sostenibili nel lungo termine.

Il processo di riconversione prevede la diminuzione da oltre 1100 unità lavoranti presso la raffineria di Gela a 400. Si prevede il privilegio delle risorse interne quale insourcing; i 700 lavoratori in esubero, oltre che essere coinvolti in attività presso gli altri siti ENI nel territorio nazionale e internazionale, sono stati riqualificati per esercitare la loro professione nei nuovi settori in atto presso il sito. In particolare:

Centro di competenza in materia di sicurezza - Safety Competence Center (SCC)

Composto da 140 risorse, di cui 120 ricopriranno i ruoli previsti dal D.Lgs. 81/08 (RL, CSE, CSP) e dal D.Lgs. 626/94 (Sorveglianti). Realizzato un apposito centro, il **Safety Training Center (STC)**, per erogare corsi di formazione e aggiornamento in ambito di primo soccorso, nel settore antincendio e altre attività connesse allo svolgimento delle operazioni in cantiere. Il centro è stato ufficialmente inaugurato a Gela il 7 marzo 2017. A partire dal 2015 a seguito di mirate attività formative e di addestramento, di un percorso di training on the job, il personale riqualificato ricopre attualmente ruoli di responsabilità in campo HS sia in cantieri e impianti Eni in Italia che all'estero.

Risanamento ambientale

La società SYNDIAL del gruppo ENI segue i progetti di bonifica presso il sito gelese che riguardano molteplici attività inerenti la dismissione degli impianti e il risanamento delle aree, la bonifica dei suoli e di discariche, la bonifica delle falde attraverso la gestione di barriere idrauliche e dell'apposito impianto di trattamento denominato TAF.

Attività Upstream

Il progetto Argo e Cassiopea e prevede di ricollocare a terra, nelle aree rese disponibili dalla Raffineria, gli impianti di trattamento del gas previsti inizialmente a mare.

LA BIO RAFFINERIA

Lo scenario di riferimento da cui partono i presupposti per la costruzione di una nuova bioraffineria (difatti, la prima bio raffineria è quella di Venezia, anch'essa riconvertita) è la direttiva relativa ai biocarburanti e al cambiamento indiretto di destinazione dei terreni (ILUC) che prevede:

– La mitigazione delle emissioni associate al cambiamento indiretto di destinazione dei terreni con un limite del 7% per i biocarburanti convenzionali, compresi quelli prodotti a partire da colture energetiche, computata ai fini del conseguimento degli obiettivi della di-

rettiva sulle energie rinnovabili per quanto riguarda il consumo finale di energia nei trasporti nel 2020. Possibilità per gli Stati membri di fissare un limite inferiore;

– la transizione verso i biocarburanti avanzati, con incentivi che invitano gli Stati membri a promuoverne l'uso e impongono loro di fissare obiettivi nazionali per tali biocarburanti. Gli Stati membri possono fissare un obiettivo inferiore sulla base di motivi oggettivi (valore di riferimento di 0,5 punti percentuali dell'obiettivo del 10% per le energie rinnovabili nei trasporti);

– la doppia contabilizzazione delle materie prime per i biocarburanti avanzati verso l'obiettivo del 10% della direttiva sulle energie rinnovabili.

Ad agosto 2017 il rilascio dell'autorizzazione VIA/AIA del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Mare e del Territorio e dal Ministero Dei Beni Culturali consente il prosieguo dei lavori per il completamento del progetto previsto nel Protocollo d'intesa. Tale aspetto favorisce altresì l'indotto locale, penalizzato per la diminuzione delle commesse. La valorizzazione degli impianti esistenti e la creazione di nuovi impianti convertirà la raffineria tradizionale in bioraffineria; in particolare verranno

processate materie prime non convenzionali di prima (olio di palma) e seconda generazione (grassi animali, oli di frittura) e anche sottoprodotti dell'olio di palma per la ottenere: green diesel, green GPL e green nafta.

Il processo

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo impianto di Steam Reforming in grado di garantire la produzione di idrogeno, sostituendo l'unità di raffinazione dell'olio di palma (POT) con una unità di pretrattamento biomasse (BTU) di prima e seconda generazione, con benefici in termini di:

– rispetto dei limiti di emissioni imposti dalla sopraggiunta normativa europea in recepimento entro il 2017, con particolare riferimento alle GHG: a partire dal 2018 obbligo per tutti gli impianti entrati in esercizio dopo ottobre 2015 di ridurre del 60% le emissioni GHG dei biocarburanti vs fossili, calcolando la riduzione su tutta la filiera di produzione;

– maggiore flessibilità dell'impianto nell'utilizzo delle cariche di materia prima (conventional e unconventional).

La Raffineria di Gela si configurerà come una delle poche bioraffinerie al mondo in grado di trattare cariche unconventional in elevata quantità, intorno all'80%. L'impianto potrà lavorare materie derivanti da scarti della produzione alimentare, quali oli usati (UCO, used cooking oil), grassi animali (tallow) e sottoprodotti legati alla lavorazione dell'olio di palma (PFAD, acidi grassi). L'uso di cariche non in diretta competizione con il food, che diversamente potrebbero non trovare un'adeguata collocazione sul mercato e, anzi, creare problematiche in termini di costi e anche in termini di smaltimento per la comunità nonché impatto sull'ambiente, valorizza ulteriormente l'utilizzo la sostenibilità ambientale dell'iniziativa in atto. Inoltre, la

Raffineria Verde, in linea con l'ultima normativa EU, ridurrà del 60% le emissioni GHG.

Con una capacità di lavorazione di circa 750.000 tonnellate per anno e una produzione di 530.000 tonnellate per anno di green diesel, green nafta e green GPL, il progetto Green Refinery di Gela costituisce il secondo esempio al mondo di riconversione, attraverso la tecnologia proprietaria Ecofining™ sviluppata a partire dal 2005 grazie alla partnership con l'azienda americana Honeywell UOP. Il processo di decarbonizzazione costituisce un nuovo modello di business in una fase di transizione energetica che e nel caso gelese viene ampiamente anticipato; altre industrie (ILVA fra le prime) rimangono ancora fortemente ancorate a tale fonte. Tutte le iniziative sopra elencate sono attualmente in piena fase di realizzazione ad attestazione che il colosso energetico continua a mantenere un forte interesse verso il sito gelese. Le recenti evoluzioni sul sito di Taranto mostrano un approccio simile nel caso disaminato, anticipato di quattro anni, ovvero l'obiettivo di ricostruire un sito industriale in considerazione dell'ecosostenibilità e delle garanzie occupazionali.

* **DOCT. INGEGNERE**



Lavori iniziati da ENI (Fonte: Eni.com)

Riferimenti:

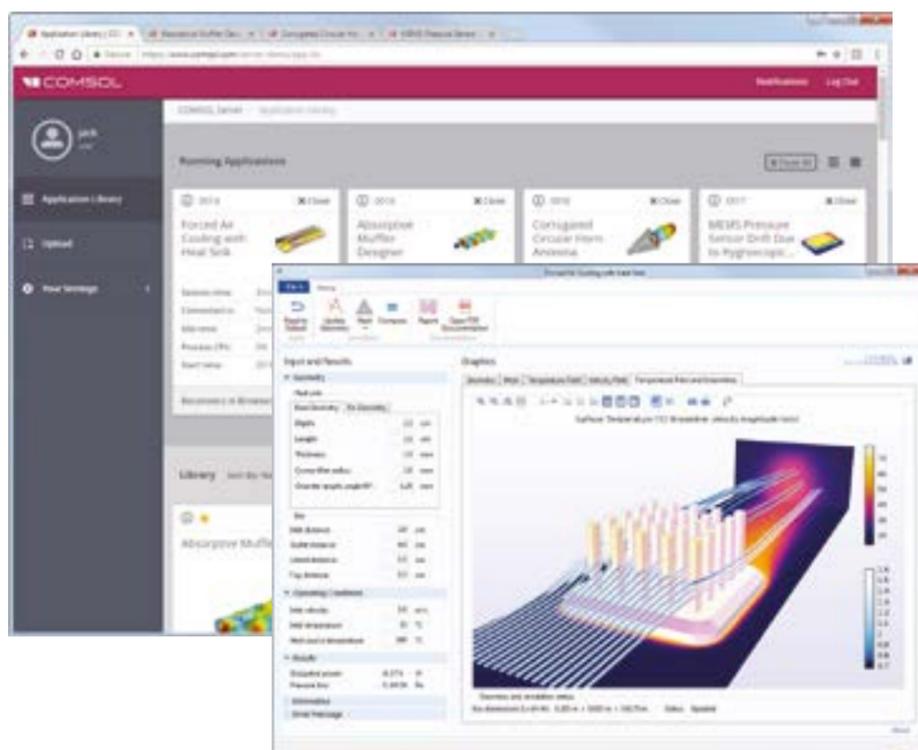
Rapporto locale di sostenibilità 2012

Rapporto locale di sostenibilità 2017

Protocollo di Intesa siglato il 6 Novembre 2014

https://www.eniday.com/it/technology_it/gela-green-refinery/?lnk_frm=asknow

https://www.eni.com/it_IT/attivita/mid-downstream/refining-marketing/bioraffineria.page



Un esempio di app di simulazione nell'app library di COMSOL Server™. Gli utenti potranno mettere a punto il progetto ottimale per un dissipatore di calore, senza neppure conoscere il modello matematico sottostante.

Sviluppare prodotti migliori, in meno tempo.

Tecnici e ricercatori in tutto il mondo stanno già riducendo i tempi di sviluppo dei loro prodotti, grazie alle app di simulazione. COMSOL Multiphysics® ti consente di costruire app specializzate e COMSOL Server™ ti aiuta a inserirle nel flusso di progettazione, mettendole a disposizione di tutti i colleghi, in modo da raggiungere la persona giusta, nel momento giusto.

Il software COMSOL Multiphysics® permette di simulare progetti, dispositivi e processi in ogni ambito tecnologico, dall'industria alla ricerca. Scopri quali vantaggi può portare allo sviluppo dei tuoi prodotti.

comsol.blog/product-development

COMSOL

TERRITORIO FERMO | CONVEGNO

Dall'Industria all'Impresa 4.0, l'evoluzione del Piano Nazionale

La sfida per il mondo produttivo e ingegneristico: il market oriented della nuova Rivoluzione Industriale

DI PATRIZIA RICCI

Il Piano Nazionale Impresa 4.0, gli strumenti normativi, finanziari e fiscali per implementare il rinnovo tecnologico dei sistemi produttivi. Questi i temi del seminario che si è tenuto a Fermo, lo scorso 26 ottobre, organizzato dalla Commissione ICT dell'Ordine Ingegneri della provincia di Fermo in collaborazione con il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, e il patrocinio della Federazione Ingegneri delle Marche. Lo scopo del seminario informativo è stato fornire una visione sistemica e completa dei diversi aspetti della rivoluzione in corso, da quelli tecnologici a quelli dell'acquisizione delle competenze, necessari per governare e non subire o inseguire il cambiamento, fino alle strategie di pianificazione finanziaria e di difesa della legittimità degli incentivi fiscali.

L'importanza e l'attualità delle tematiche affrontate sono state evidenziate dal successo di pubblico che è intervenuto numeroso al seminario. "Questo denota quanto è importante per aziende e operatori del settore il tema dell'industrializzazione e della digitalizzazione dei processi aziendali. Il futuro dell'ingegneria passa per l'industria 4.0, per l'infor-

matica e il digitale. Sono certo che come categoria saremo protagonisti di questa rivoluzione perché i tecnici giocano un ruolo fondamentale", ha commentato **Mario Ascari**, Presidente del C3I. Dello stesso parere anche il Consigliere CNI, **Roberto Orvieto**, che ha sottolineato la centralità dell'ingegnere nell'industria 4.0: "sin dalla prima fase siamo intervenuti con il MISE nella scrittura del piano. Quando sono uscite le Linee Guida è stato introdotto il termine *ingegnere* per la scrittura delle perizie, a dimostrazione del ruolo di protagonista di questa figura".

FLESSIBILITÀ E VELOCITÀ DI RISPOSTA

La iperconnessione a cui siamo soggetti ha portato a una società completamente distribuita e diffusa in cui ciascuno di noi rappresenta un nodo di una rete globale e può esprimere un parere, un desiderio. Chiunque può chiedere di personalizzare un prodotto: questa è la vera sfida per il mondo produttivo ed economico nonché l'elemento centrale del cambiamento che determina il passaggio da una produzione di massa a una **personalizzazione di massa** (mass customisation). Tutto ciò porta a una pesante riorganizzazione dei contesti produttivi e



socio-economici. Rendere le aziende più reattive, flessibili e dinamiche è l'obiettivo del Piano Industria 4.0 che ha coinvolto attivamente il CNI (si veda anche articolo "Tempi stretti per l'interconnessione", n. 8 ottobre de Il Giornale dell'ingegnere, ndr.). Gli obiettivi della Legge Finanziaria 2017 prevedono dunque **flessibilità e velocità**: "la tendenza attuale è quella di essere **market oriented**, non più **product oriented**", sottolinea Orvieto. "È il cliente che pilota l'azienda. Se non ci adeguiamo a questa nuova filosofia, a questa nuova *Rivoluzione Industriale*, il settore produttivo è destinato alla morte per mancanza di competitività rispetto agli altri Paesi europei e non."

AGEVOLAZIONI PER TUTTE LE IMPRESE

Con l'approvazione della Legge di Bilancio 2018 a dicembre dello scorso anno, è iniziata la seconda fase del Piano Nazionale Industria 4.0, ora **Impresa 4.0**. Da quest'anno, il Piano si rivolge non soltanto al settore manifatturiero, ma anche alle imprese degli altri settori per consentire all'intero tessuto imprenditoriale italiano di dotarsi degli strumenti in grado di supportare

la Digital Transformation, aprendo quindi il capitolo delle competenze e della Formazione 4.0. Nel nuovo Piano Impresa sono state potenziate e indirizzate, in una logica 4.0, tutte le misure (*vedasi box*) che si sono rivelate efficaci e, per rispondere pienamente alle esigenze emergenti, ne sono state previste di nuove, tra cui **8 Centri di competenza ad alta specializzazione**. Il Competence Center di cui fa parte l'Università Politecnica delle Marche si chiama **ARTES 4.0**, ed è incentrato sulla robotica avanzata e le tecnologie digitali a servizio delle PMI. Potrà contare su una struttura "a rete" che garantisce l'intera copertura nazionale e rapporti di interscambio a livello internazionale sulle tematiche di specializzazione.

CYBERSECURITY

La cybersecurity è un asse strategico della Impresa 4.0. Il GDPR 679/2016, proteggerà il trattamento dei dati tutelando e agevolando lo sviluppo delle piccole e medie imprese. Diventa oggi fondamentale garantire il GDPR e IoT nei piani di sicurezza informatica aziendale. La sicurezza è uno di quegli aspetti cui non ci può sottrarre, soprattutto dopo la grande rivoluzione introdotta dal digitale.

NUOVE COMPETENZE E TECNOLOGIE, COSA CAMBIA

Presenti al seminario **Antonio Zamponi**, Presidente dell'Ordine degli ingegneri di Fermo, **Roberto Orvieto**, Consigliere CNI, **Stefano Berdini**, membro di Confindustria Fermo. Sono intervenuti: **Mario Ascari**, Presidente del C3I, con la "Centralità dell'ingegnere nella rivoluzione 4.0"; **Emanuele Frontoni**, Professore UNIVPM con il tema delle "Nuove Competenze: l'offerta formativa di UNIVPM"; **Andrea Bonci**, Assistant Professor UNIVPM, che ha illustrato il Competence Center Industria Marche 4.0. A seguire: **Rosaria Mestichelli**, Product Manager di SIDA Group e **Mattia Bocchini**, Area advisory-consulenza di SIDA Group; **Matteo Zambelli**, Responsabile commerciale di Apave Italia.

Il seminario si è chiuso con gli interventi di **Leopoldo Zanini**, del Consorzio Iustec - società di Consulenza in Protezione Dati Personali; **Stefano Sandroni**, Dottore commercialista e revisore legale per l'investimento in termini di risparmio fiscale; **Simone F. Fedeli**, membro commissione ICT Ordine Ingegneri di Fermo, e **Giovanni Miragliotta**, Direttore dell'Osservatorio Impresa 4.0 del Politecnico di Milano, che con il suo intervento "Ecosistemi 4.0: le tecnologie per restare competitivi".

Piano Impresa 4.0

Le misure previste dal piano sono le seguenti: Iper e Super Ammortamento, Nuova Sabatini, Fondo di Garanzia, Credito d'imposta R&S, Accordi per l'innovazione, Contratti di sviluppo, Startup e PMI innovative, Patent box, Centri di trasferimento tecnologico, Credito d'imposta formazione, Centri di competenza ad alta specializzazione. Quest'ultimi dovranno svolgere attività di orientamento e formazione alle imprese nonché di supporto nell'attuazione di progetti di innovazione, ricerca industriale e sviluppo sperimentale.

LOMBARDIA | URBANISTICA DEL FUTURO

"Ragionare con un obiettivo"

Un costruito a misura del territorio: ricucire anche le piccole città

Il tema della rigenerazione urbana è centrale per lo sviluppo economico. Un tema che da anni Regione Lombardia promuove anche grazie al lavoro del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano. Si è svolto l'8 novembre scorso l'incontro "Urbanistica nella Lombardia del futuro" con tutti gli operatori del settore. Moderato dal Presidente del Collegio, **Gianni Verga**, erano presenti per i saluti istituzionali **Pietro Foroni**, Assessore al Territorio e Protezione e Protezione Civile della Regione, **Virginio Brivio**, Presidente di ANCI Lombardia. "Occorre pensare a un futuro urbanistico per le prossime generazioni. Questo è un tema che

riguarda anche la cultura e la sicurezza", specifica Foroni, che ha poi illustrato zone della città di Milano che un tempo erano ancora in uno stato di degrado, come lo stesso quartiere in cui sorge il Palazzo della Regione, e che adesso, proprio grazie al recupero urbanistico e un centro attivo. Così Brivio che sottolinea: "l'urbanistica è il luogo delle ambizioni, essa non procede i processi, ma li precede". E ancora: "per un costruito a misura del territorio bisogna attuare due principi, uno di coordinamento stesso dei principi urbanistici, il secondo invece è di rinascita della città. Per far sì che ciò avvenga occorre ricreare interconnessioni

con le città medie". In apertura lavori, **Giovanna Fossa**, docente del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano, illustrando alcuni esempi di città "resilienti", ha spiegato come per una corretta rigenerazione in ottica di economia circolare occorra, prima di tutto, un cosciente consumo del suolo, attraverso la ripermabilizzazione e la rinaturalizzazione. Per questo il **PRS, Programma Regionale di Sviluppo** dell'attuale legislatura punta con decisione alla piena attuazione della Legge sul consumo del suolo: è più conveniente investire sul costruito, con i corretti strumenti di pianifi-



cazione, di mappatura delle aree da riqualificare nonché la ricerca di incentivi economici. Ragionare con un obiettivo: raggiungere entro il 2050 un consumo del suolo pari a zero. Interventi lungimiranti per i futuri cittadini. Del resto la Lombardia è stata la prima regione in Italia che nel 2014 ha elaborato un PRT contro il consumo del suolo, che dovrà essere approvato il prossimo 19 dicembre. Importanti anche gli

interventi in sala degli Ordini del settore coinvolti: Augusto Allegrini, Presidente della CROIL e dell'Ord. ing. di Pavia; Gaetano Buttice, Presidente Ord. Geologi della Lombardia, Gianluigi Coghi, Pres. ANCE Lombardia, Carlo Mariani, Consulta regionale Lombardia Ord. Architetti PPC, Elena Milanese per Assolombardia, Silvia Maria Rovere per Assoimmobiliare e Fabrizio Piccarolo, della Fondazione Lombardia per l'Ambiente.

Lanciato il primo Statement professionale del Mediterraneo

Codifica della professione, nuovo Regolamento europeo Medical device e nomenclatura dei dispositivi: questi i temi condivisi dalle delegazioni delle nazioni presenti al workshop

Otto delegazioni provenienti dai Paesi europei che si affacciano sul Mediterraneo hanno animato il simposio "Il ruolo dell'Ingegneria clinica nella Sanità che cambia. Confronto con i Paesi del Mediterraneo" che ha coinvolto ingegneri clinici e biomedici all'interno del **Forum del Mediterraneo in Sanità** svoltosi lo scorso settembre a Bari.

"Il nostro auspicio - ha sottolineato **Lorenzo Leogrande, Presidente AIIC (in tondo)** - è quello di lanciare da Bari una consuetudine di incontro autorevole tra Paesi e professionisti del Mediterraneo, istituzionalizzarlo con puntualità nei prossimi anni, creando documenti condivisi in grado di delineare principi comuni e che siano in grado di far circolare e posizionare a livello istituzionale e mediatico i valori e le problematiche che la nostra professione vuole esprimere".



Coerenti con questa "visione di network", gli interventi dei delegati internazionali hanno presentato storia, condizioni operative, numeri, caratteristiche e valori delle esperienze di ingegneria clinica nei vari Paesi europei, in una ovvia differenziazione di esperienze che vanno dalla gio-

vanissima realtà Bosniaca (la società degli ingegneri clinici ha pochi anni di vita), alla lunga tradizione dell'ingegneria clinica francese.

Al termine dei lavori le delegazioni presenti hanno concordato su alcuni punti di lavoro e discussione, argomenti condivisi e concordati

che diventeranno nelle prossime settimane uno statement europeo distribuito nei Paesi partecipanti (all'interno dei Ministeri della Salute, delle direzioni generali, delle ingegnerie cliniche) e sarà soprattutto consegnato alla Direzione Dispositivi medici dell'**Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO)**.

1 - L'ingegneria clinica è una **professione chiave** per la sicurezza dei pazienti e il contenimento dei costi in sanità. Si auspica pertanto che l'iniziativa in corso presso l'International Labour Organization, volta all'inserimento dell'ingegneria clinica nell'elenco delle professioni internazionalmente codificate, giunga a una conclusione positiva.

2 - Vi è una forte necessità di uniformare a livello mondiale

la **codifica e la nomenclatura dei dispositivi medici**. Le delegazioni riunite a Bari intendono pertanto fornire un forte appoggio al progetto di definizione di un sistema universale promosso dall'OMS.

3 - I nuovi **Regolamenti europei sui Dispositivi medici e sui Dispositivi medico diagnostici in vitro** sono una **grande opportunità** per migliorare e uniformare su scala europea le regole sulla sicurezza dei dispositivi.

A tal proposito si auspica che alla scadenza del 2020 (piena entrata in vigore del regolamento sui DM) tutti i tasselli ancora mancanti (es. definizione di alcune specifiche tecniche, adozione di una codifica europea dei dispositivi medici, piena attivazione della **banca dati Eudamed**, etc.) siano definiti con chiarezza.



VALLE D'AOSTA | NETWORK GIOVANI

IN FUTURO CI IMMAGINIAMO...

Prossimi obiettivi: la realizzazione di un Contest Fotografico a premi e un corso BIM



DI SOFIA ZANCHETTA E GIULIA PARNISARI*

La Commissione Giovani Ingegneri della Regione Autonoma Valle d'Aosta nasce il 16 novembre 2017. Attualmente è composta da nove membri appartenenti all'Ordine Regionale che hanno deciso di ritrovarsi per confrontarsi sulle tematiche e sui problemi comuni di tutti i giorni.

In un territorio piccolo e radicato come quello della Valle d'Aosta, la Commissione Giovani può essere vista come uno strumento per approfondire tematiche giovanili, e non solo, aprendosi al resto del territorio nazionale. Questo avviene tramite la condivisione delle idee con il Network Giovani Ingegneri; tale confronto e arricchimento è necessario per la buona operatività della commissione. Nel corso di questi pochi mesi dalla nascita sono

stati organizzati alcuni seminari ed eventi formativi su tematiche quali Fondi Europei e BIM (Building Information Modeling) che hanno ottenuto diversi riscontri dagli iscritti permettendo di capire meglio quale strada intraprendere.

Ma come ci immaginiamo il futuro della nostra Commissione? In futuro ci immaginiamo che la nostra Commissione diventi un incubatore di idee che possa coinvolgere non solo i nostri colleghi ingegneri, ma anche la collettività. Per fare questo abbiamo bisogno di farci conoscere organizzando iniziative che coinvolgano la popolazione.

Agendo quindi nell'ottica della valorizzazione della figura dell'ingegnere, uno dei nostri prossimi obiettivi è la realizzazione di un Contest Fotografico a premi (#ShootIngVDA), aperto a tutti, che avrà come oggetto le opere di ingegneria situate nel territo-

rio valdostano. I migliori scatti saranno pubblicati sul nuovo portale web dell'Ordine regionale, in fase di rinnovamento sempre da parte della nostra Commissione Giovani, e saranno esposti in una mostra evento con seminario sull'ingegneria di montagna annesso.

Un'occasione per far "aprire gli occhi" sulle opere di ingegneria che ci permettono di vivere in sicurezza e benessere, perché quando qualcosa è utile ha in sé della bellezza. Stiamo anche lavorando per attivare un corso BIM con fondi europei aperto agli iscritti.

Abbiamo ancora molto su cui lavorare, ma come diceva Anatole France, scrittore francese: "per realizzare grandi cose non dobbiamo solo agire, ma anche sognare; non solo progettare ma anche credere."

* COMMISSIONE GIOVANI DI AOSTA

TORINO | RESTRUCTURA 2018

PUNTO D'INCONTRO PER NUOVE E CONCRETE OPPORTUNITÀ DI LAVORO

Alla manifestazione torinese, un ricco calendario di eventi formativi e la nuovissima area "Word Cafè"

Anche quest'anno l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e la sua Fondazione hanno partecipato a **Restructura**, il salone dell'edilizia e della ristrutturazione in programma dal 15 al 18 novembre, presso Lingotto Fiere - Oval. Oltre allo stand espositivo e all'annessa sala presso cui si sono tenuti, come da tradizione, seminari gratuiti con l'erogazione di crediti formativi professionali, è stata allestita anche un'ampia area "Word Cafè". In questo spazio si sono svolti incontri, workshop, corner con presentazione dei

servizi, non solo di natura tecnica ma anche dedicati al network e alla promozione della professionalità dell'ingegnere, per nuove e concrete opportunità di lavoro. Numerose e di varia natura le tematiche oggetto dell'offerta formativa di Ordine e Fondazione: dal **lavoro elettrico** & manutenzioni alla **nuova ISO 4309:2017**; dal **BIM** ai criteri di ripartizione spese degli impianti termici centralizzati di climatizzazione e produzione di acqua calda; sino alle procedure, controlli e direzione lavori nelle opere in cemento armato e alla sicurezza nelle fiere.





Il CNR inaugura una nuova attrezzatura per prove dinamiche antisismiche

Nell'ambito dei lavori del convegno "Prodotti da Costruzione – Decreto legislativo 106/2017", tenutosi il 12 ottobre 2018 a Milano, presso la Sala Convegni del CNR, è stata presentata la nuova macchina, nella sede operativa ITC di San Giuliano Milanese

DI IGOR MENICATTI*

Il Professor **Antonio Occhiuzzi**, Direttore di ITC-CNR e docente di Tecnica delle Costruzioni presso l'Università degli Studi di Napoli, nella presentazione del nuovo strumento, ha fatto cenno alle motivazioni che hanno portato alla decisione di costruire una macchina di prova di queste dimensioni, destinata alle verifiche di resistenza meccanica e antisismiche su elementi costruttivi non strutturali.

A seguito del terremoto dell'Aquila del 2009, durante i sopralluoghi svolti nei giorni immediatamente successivi al sisma, si è verificato che, in numerosi casi, edifici che dal punto di vista strutturale non avevano subito danni tali da renderli inagibili, risultavano tuttavia non utilizzabili, ad esempio perché componenti non strutturali e parti



Particolare di una delle due travi sismiche

di impianti (controsottiture, apparecchi illuminanti, impianti di riscaldamento/raffrescamento, ascensori) erano fortemente danneggiati se non pericolanti.

Si è avuta quindi evidenza che, in caso di sisma, anche la mancata resistenza o il mancato funzionamento di elementi costruttivi non strutturali, possono rendere comunque impossibile l'utilizzo di un edificio. Vi sono poi altre situazioni nelle quali il cedimento di elementi non strutturali costitu-

isce estremo pericolo per l'incolumità delle persone e motivo di inagibilità: ad esempio in caso di eventi meteo estremi, come tempeste di vento, tornado, uragani, a causa del potenziale cedimento delle facciate continue o dei loro sistemi di fissaggio alla struttura.

TEST DI FACCIATA

La macchina deriva da un'altra già presente in Istituto, destinata a verificare la tenuta all'aria e all'acqua dell'involucro edilizio. L'apparato è di dimensioni imponenti e consente il test su due piani di facciata, ovvero consente di simulare al vero il comportamento di sistemi di facciate installate di fronte a tre solai consecutivi di una costruzione. I solai possono muoversi in due direzioni con dinamica analoga a quella di un terremoto reale e frequenze sino a 20 Hz. Le acce-

lazioni imposte ai piani possono essere identiche a quelle effettivamente rilevate durante un sisma. In particolare, l'esperimento a cui si è potuto assistere durante l'inaugurazione è stato commissionato dal governo della Colombia e consisteva nel test di un elemento tipologico di facciata continua, destinato ad un edificio pubblico a Bogotá. All'elemento sottoposto a verifica sono state applicate le sollecitazioni registrate, ad ottobre 2016 tramite la rete di rilevazione della Protezione Civile italiana, sul secondo e terzo piano di una scuola media a Norcia.

In seguito al primo esperimento, a scopo di ulteriore conoscenza sul comportamento dell'elemento testato, ne è stato condotto un secondo, raddoppiando le accelerazioni applicate. L'elemento di facciata ha superato brillan-

temente anche questa seconda, impressionante, prova al vero.

SISTEMI PIÙ PERFORMANTI E SICURI

All'interno del Decreto Legislativo 106/2017 è stata sancita la costituzione di ITAB, ente unico italiano per il rilascio delle Valutazioni Tecniche Europee ETA, volte alla marcatura CE dei prodotti innovativi. Nell'ambito di ITAB, ITC-CNR svolge, tra l'altro, l'attività di gestione delle richieste e coordinamento delle attività. In questo scenario, la nuova attrezzatura in dotazione a ITC-CNR darà certamente un significativo impulso al miglioramento tecnologico, alla qualificazione e immissione sul mercato di elementi e sistemi costruttivi non strutturali più performanti e sicuri.

*ICMQ – RESPONSABILE CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO

CAGLIARI | DISSESTO IDROGEOLOGICO

ALLUVIONI: BENE LE AZIONI INTRAPRESE E LA RISPOSTA DEI CITTADINI, MA LA BUROCRAZIA RIMANE UNO SCOGGIO DIFFICILE

A dieci anni dall'alluvione di Capoterra, un incontro per promuovere la prevenzione e sensibilizzare opinione pubblica e istituzioni sulle misure da adottare per scongiurare il ripetersi di eventi catastrofici

DI MICHELE SALIS

Favorire la prevenzione, perché costa meno degli interventi post evento e dà migliori risultati. Puntare sulla formazione dei cittadini, in modo che sappiano

bene cosa fare in caso di allerta. Ridurre gli ostacoli burocratici e di conseguenza i tempi di realizzazione delle opere. Sono questi i punti principali su cui è necessario lavorare secondo quanto emerso dal convegno organizzato dalla Commissione idraulica dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari, in collaborazione con la Rete delle Professioni Tecniche della Sardegna, nel giorno del decimo anniversario del disastro che ha colpito Capoterra il 22 ottobre del 2008.

A dieci anni dall'alluvione, un serio banco di prova sono stati gli eventi alluvionali che si sono registrati lo scorso 10 ottobre. "Abbiamo verificato che la rete di emergenza e assistenza della Protezione Civile ha funzionato e che la popolazione ha, in buona parte, risposto prontamente – ha detto il presidente di OIC Sandro Catta; è chiaro che c'è ancora tanto da fare, in particolare per quanto riguarda le opere". La burocrazia rimane uno scoglio dif-

ficile da superare, e quando accadono i disastri, a prendersi la responsabilità di eventuali mancanze sono i tecnici. "Ma non esiste solo l'eventuale responsabilità del tecnico, esiste anche una responsabilità collettiva per situazioni che si sono sovrapposte per decenni".



I LAVORI

La giornata di studio si è aperta con i saluti del presidente OIC **Sandro Catta**, del Preside della Facoltà di Ingegneria e Architettura **Corrado Zoppi**, del Vicepresidente del Consiglio Nazionale Ingegneri **Gianni Massa**, dell'Assessore Regionale dei Lavori Pubblici **Edoardo Balzarini**, della Coordinatrice della Rete Professioni Tecniche Sardegna **Patrizia Sini** e del sindaco di Capoterra **Francesco Dessì**. Moderati

dal coordinatore della Commissione idraulica OIC **Pasquale Garau** e dal consigliere referente **Fabrizio Porcedda**, la mattina si sono avventurati sul tema il meteorologo **Matteo Tidili**, il geologo **Antonello Frau**, l'ingegner **Saverio Liberatore**, **Evandro Pillosu** di RAS - Servizio territoriale opere idrauliche di Cagliari (STOICA), **Fabio Cambula** che ha esposto lo stato dei "Lavori di Sistemazione idraulica del Rio San Girolamo in Comune di Capoterra", **Alberto Vaguer** del progetto Protezione Civile Comunale 2.0, **Gianfranco Becciu**, docente di Costruzioni idrauliche, Marittime e Idrologia al Politecnico di Milano, **Rinaldo Uccellini** Technical Manager di Officine Maccaferri Italia e **Gianluca Cocco**, direttore del Servizio di sostenibilità ambientale e sistemi informativi RAS e vicepresidente OIC.

La sessione pomeridiana ha visto l'intervento di **Roberto Deidda**, Ordinario di Costruzioni Idrauliche, Marittime e Idrologia del DICAAR - Università degli Studi di Cagliari, il direttore del Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni della Regione Sardegna **Marco Melis**, **Costantino Azzena** del Servizio opere idriche e idrogeologiche (SOI) della Regione Sardegna, il direttore generale della Protezione Civile **Sandra Tobia** e il direttore del servizio pianificazione e gestione delle emergenze **Mauro Merella**. La giornata si è chiusa con la tavola rotonda moderata dalla giornalista **Flavia Corda**.

PARMA | SIIV

ANTONIO MONTEPARA ELETTO NUOVO PRESIDENTE

La SIIV, Società no profit fondata nel 1990, rappresenta - con i suoi 156 soci in rappresentanza della quasi totalità degli Atenei Italiani - il mondo accademico del settore scientifico disciplinare ICAR/04 "Strade ferrovie aeroporti", con lo scopo statutario di promuovere e agevolare la diffusione della cultura e delle conoscenze scientifiche nel campo delle infrastrutture viarie, sia all'interno degli Atenei sia rivolgendosi agli Enti operanti nel comparto della mobilità. Della SIIV fanno parte ricercatori, esperti e tecnici coinvolti nella progettazione, costruzione, manutenzione e gestione di strade, ferrovie e aeroporti; la sua finalità principale è quella di incoraggiare la condivisione di conoscenze, esperienze e idee su argomenti tipici del settore.



Antonio Montepara è docente di Costruzione di Strade, ferrovie e aeroporti al dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università di Parma

Intervento “lampo” per la riqualifica di una porzione di lastronato in calcestruzzo rapido

Grazie a tecniche e materiali innovativi, Italcementi e Calcestruzzi sono stati in grado di fornire un calcestruzzo innovativo per ripristinare in brevissimo tempo le caratteristiche funzionali e strutturali della sovrastruttura di tipo rigido



Foto 1: area di intervento



Foto 2: stesa e compattazione del materiale di fondazione

A CURA DI **A.DAMASCENI***,
L. MARCHI**
G.PAGAZZI***, **S.TORTELLI******

L'importante aumento del traffico aeroportuale registrato nell'ultimo periodo in Italia apre ai tecnici del settore numerose opportunità legate a tecniche e materiali innovativi che possono dare risposte nuove a necessità “tradizionali”, quali ad esempio la rapidità di intervento, la durabilità e la sicurezza. In questo contesto si colloca la soluzione sviluppata nei laboratori **Italcementi S.p.A.** dalla direzione Innovazione di Prodotto Globale e da Calcestruzzi per il rifacimento di alcune lastre in calcestruzzo ammalorate localizzate nell'area Apron, in prossimità del raccordo breve TQ dell'aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna.

Le fasi dell'intervento sono consistite nella demolizione della pavimentazione, rimozione degli strati sottostanti, stabilizzazione, ripristino della stratigrafia di supporto e getto in opera della piastra di calcestruzzo. Nel dettaglio, a seguito della mappatura degli ammaloramenti presenti sulle lastre interessate dall'intervento, si è potuto constatare che i dissesti presenti erano di carattere prettamente fessurativo e che gli stessi erano caratterizzati da elevata estensione. Si è quindi reso necessario omogeneizzare il pac-

chetto della sovrastruttura di tipo rigido cercando di garantire uniformità anche in termini di caratteristiche strutturali. La riqualifica di tipo profondo ha consentito sia di eliminare l'attuale permeabilità della pavimentazione agli agenti meteorici (presenza di fessure diffuse e “aperte”) sia di ripristinare le caratteristiche funzionali della pavimentazione eliminando gli ammaloramenti presenti (es. dislivelli tra lastre contigue). Si è inoltre proceduto all'ottimizzazione dell'orditura dei giunti: in particolare, il giunto in direzione parallela al movimento degli aeromobili risultava essere in corrispondenza delle traiettorie maggiormente interessate dal passaggio di pneumatici del nose gear. Il nuovo layout sviluppato ha portato a vantaggi tangibili, tra i quali il fatto che i giunti della pavimentazione non fossero più posti (in rettilineo) lungo traiettorie con maggiori ricoprimenti dei pneumatici aeromobili, (né nose gear né main gear), e che il posizionamento dei fuochi per gli Aiuti Visivi Luminosi (AVL) non si trovasse più in prossimità (< 50-100 cm) dei giunti della pavimentazione a meno di situazioni puntuali (Foto 1).

UNA SOLUZIONE INNOVATIVA

Considerato lo stato di fatto e tenendo conto della necessità di effettuare l'intervento in tempi rapidissimi, Italcementi e Calcestruzzi hanno valutato la possibilità di mettere in campo una soluzione inno-

vativa, in grado di **garantire in 24 ore le resistenze che un normale calcestruzzo sviluppa in 28 giorni**. L'intervento è stato attentamente analizzato da parte di tutti gli attori coinvolti valutando le problematiche attese, in particolar modo tenendo conto della necessità di lavorare in una zona posta a -1m dal piano campagna, che di fatto limitava le opzioni tecnologiche per la stesa e la compattazione dei rilevati per problematiche di accessibilità e di integrità del sottofondo stesso (Foto 2). Nello specifico, il sottofondo è stato ricostruito andando a disporre uno strato di 0,3m in misto granulare stabilizzato e rullato in modo da ottenere una portanza dello stesso idonea per lo scopo, e successivamente ricoperto da 0,4m di conglomerato cementizio per sottofondazioni appositamente studiato per la rapidità di intervento e le modalità disagiate di posa in opera e compattazione. A seguire sono stati interposti uno strato in tessuto non tessuto e un doppio strato di polietilene per ridurre al minimo l'attrito tra la piastra in calcestruzzo e il supporto, il giunto di isolamento lato fognolo e gli elementi in materiale comprimibile per ripristinare i giunti perimetrali in adiacenza alla piastra esistente. All'interno della zona di getto, i fustelli per i fuochi AVL sono stati disposti preventivamente e isolati mediante gommapiuma per garantire la possibilità di movimento reciproco tra l'inserito metal-

lico e il calcestruzzo circostante, con lo scopo di ridurre sensibilmente il rischio di fessurazione derivante dalla presenza di tali elementi all'interno della matrice.

Una volta ultimate le operazioni di preparazione dell'area, si è proceduto al getto di completamento della fondazione e delle spalle laterali del nuovo fognolo prefabbricato, alla disposizione delle armature di progetto in corrispondenza del fognolo stesso e dei giunti. Tale operazione ha richiesto particolare cautela per il corretto posizionamento come indicato negli elaborati progettuali, avendo cura di svincolare i barrotti delle file adiacenti per garantire la collaborazione tra le diverse zone della piastra solo nelle modalità prestabilite. Nella zona adiacente al fognolo è invece stata disposta un'orditura tale da poter ammettere il transito degli aeromobili direttamente sopra la sezione, caratteristica del progetto che ha comportato una densità di rinforzo notevole nelle sezioni interessate (Foto 3).

La posa in opera del materiale è stata effettuata dagli operatori e tecnici della ditta Lineacem S.r.l. in subappalto all'impresa Baraldini Quirino S.p.A., garantendo una corretta finitura mediante elicottero e scopatura manuale a meno di 5 ore dopo l'inizio delle operazioni di getto, a cui è subito seguito un trattamento superficiale con soluzione a base di silicati: le specifiche previste da capitolato annoveravano, infatti, dettagli relativi

alla macrotestitura (UNI EN 13038-1) e aderenza (UNI EN 1338-4) della superficie stessa. Le successive operazioni di taglio e sigillatura dei giunti sono iniziate dopo circa 7 ore dall'inizio della stesa del calcestruzzo, andando a tagliare secondo le specifiche per giunti aeroportuali per 2 cm di spessore e 140mm di profondità.

SPECIFICHE TECNICHE DA CAPITOLATO

Classe di resistenza caratteristica a compressione: C45/55 (UNI EN 206:2016 e UNI 11104);

Resistenza alla flessione su prisma: > 5,5 MPa (UNI EN 12390-5:2009)

Classi di esposizione: XC4 - XD3 - XF4 (UNI EN 206:2016 e UNI 11104);

Abbassamento al cono: 20 ± 3 cm (UNI EN 12350-2:2009).

Per quanto concerne le resistenze a compressione e flessione, considerato il lasso di tempo disponibile, si è deciso di progettare la miscela affinché fossero sviluppate entro 36 ore dal getto le caratteristiche prestazionali minime, in termini di compressione e trazione per flessione del calcestruzzo, che permettessero il passaggio degli aeromobili. Tuttavia, già dopo 24 ore il materiale aveva sviluppato una resistenza a compressione superiore a 50 MPa, ed una resistenza a trazione per flessione maggiore di 5,8 MPa: considerati i risultati ottenuti, la Direzione Lavori ha dichiarato il materiale conforme con 12 ore di anticipo. Dopo 72 ore dall'inizio lavori, la pavimentazione risultava di fatto già agibile per il traffico aeroportuale di progetto (Foto 4).

***DOTTOR IN CHIMICA, DIREZIONE TECNOLOGIA E QUALITÀ CALCESTRUZZI SPA;**

****INGEGNERE, RESPONSABILE-POST HOLDER MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE AEROPORTO DI BOLOGNA E DIRETTORE LAVORI;**

*****INGEGNERE, DIRETTORE OPERATIVO - UFFICIO DIREZIONE LAVORI;**

******INGEGNERE, DIREZIONE INNOVAZIONE DI PRODOTTO GLOBALE, ITALCEMENTI SPA - HEIDELBERGCEMENT GROUP;**



Foto 3: zona getto con disposizione di armatura



Foto 4: verifica dei requisiti superficiali



Navigli a Milano 10 punti di riflessione

Il CeRSU Lombardia analizza la proposta del Comune di Milano della riapertura degli alvei interrati negli anni '30

A CURA DEL CERSUL

Il Centro Regionale di Studi Urbanistici della Lombardia ha ritenuto di approfondire, data la particolare rilevanza sotto il profilo urbanistico, ingegneristico, economico e sociale, gli elementi di impostazione progettuale generale del prospettato intervento di riapertura parziale della rete dei Navigli presente nella città di Milano, le cui acque in parte significativa oggi scorrono nel sottosuolo urbano. Il Centro ha pertanto sviluppato un'attenta analisi del progetto, promuovendo anche un Convegno (Milano, 20 marzo 2018 scorso) con il qualificato contributo dei progettisti prof. **Antonello Boatti** e prof. **Marco Prusicki**, e di esperti del Centro, prof. **Roberto Busi**, prof. **Alessandro Toccolini**, ing. **Michele Rossi**, ed esaminando il tema in varie riunioni del Consiglio Direttivo.

PRINCIPALI CONSIDERAZIONI

1. Risulta molto importante, sotto diversi profili, la **nuova attenzione** che viene posta, anche con un rilevante coinvolgimento sociale, al **tema delle acque in Milano** e al suo contributo per la qualità dell'ambiente urbano e per lo sviluppo della Città. Tema a lungo dimenticato o marginalmente considerato, e che invece per Milano e il suo territorio (oltre che per il contesto regionale) riveste un rilievo particolare quale componente costitutiva dell'identità storica, urbanistica e culturale della Città.
2. Nell'affrontare tale tema non vanno considerati solo gli aspetti relativi alla funzionalità e sicurezza idraulica della rete delle acque, aspetti sicuramente essenziali e, anzi, da considerare prioritariamente per garantire adeguate condizioni di vita ai cittadini. L'esigenza di intervenire anche in rapporto alle **potenzialità legate alla qualità dell'ambiente urbano** appare un risultato significativo del dibattito che si è sviluppato negli ultimi anni in ordine alla "riapertura" dei Navigli.
3. In particolare ciò esprime una sensibilità nuova in ordine alle pro-

spettive di sviluppo urbanistico della Città, che devono assumere anche i **valori ambientali e storico-culturali** quali riferimenti essenziali di impostazione pianificatoria e progettuale. Tale arricchimento potrà contribuire a rafforzare ulteriormente l'immagine e la realtà di Milano, anche in una dimensione internazionale che sempre più richiede livelli evoluti di qualità urbana.

4. Il Centro condivide quindi l'esigenza di operare per conseguire la piena **valorizzazione** del contributo che la **rete dei Navigli** può fornire per qualificare la vita della città e la sua organizzazione urbanistica, richiamando tuttavia la necessità di un'attenta considerazione delle modalità con cui tale

intervento può essere realizzato, soprattutto in relazione alla coerenza con i caratteri dei luoghi, così come si sono storicamente evoluti.

5. Occorre poi considerare anche, quali **importanti elementi che concorrono alla valutazione della opportunità e fattibilità di realizzazione di un'opera** così complessa, quale quella proposta dal Comune di Milano:

- l'individuazione delle ricadute puntuali sull'assetto urbanistico delle aree interessate dai diversi interventi, che potrebbero rivelarsi molto critiche in rapporto agli aspetti di mobilità e, più in generale, di fruizione sociale;
- il rilievo complessivo dell'investimento che viene proposto e che si

pone in alternativa ad altre misure possibili per l'Amministrazione Comunale, che pure paiono meritevoli di particolare attenzione e di un impegno prioritario (il recupero di beni storici diffusi e di ambienti urbanistici degradati; la riqualificazione di zone periferiche e di quartieri residenziali a prevalente proprietà pubblica; la valorizzazione e recupero di beni "ambientali" diffusi, quali fontanili, rogge, cascine, aree verdi);

- una realistica considerazione dell'impatto dell'opera sotto il profilo dell'economia urbana e delle potenzialità turistiche, in particolare in rapporto all'effettiva attrattività di itinerari navigabili, nei nuovi tratti previsti soprattutto in rapporto alle reali condizioni di loro navigabilità (sia sotto il profilo amministrativo che tecnico-operativo).

6. Da diversi elementi dell'impostazione progettuale emerge che, per parte significativa dei diversi interventi proposti, non si tratta di "riapertura" dei manufatti storicamente presenti, ora nel sottosuolo della città, bensì di una **"reinvenzione"** dei canali con la realizzazione di "nuovi manufatti" significativamente diversi da quelli preesistenti nelle aree interessate dai tracciati storici: l'iniziativa proposta dal Comune si configura sostanzialmente come un insieme di nuovi interventi e non come il recupero di un bene (o sistema di beni) preesistente, con il rischio anche di alterare

le testimonianze storiche ancora sussistenti.

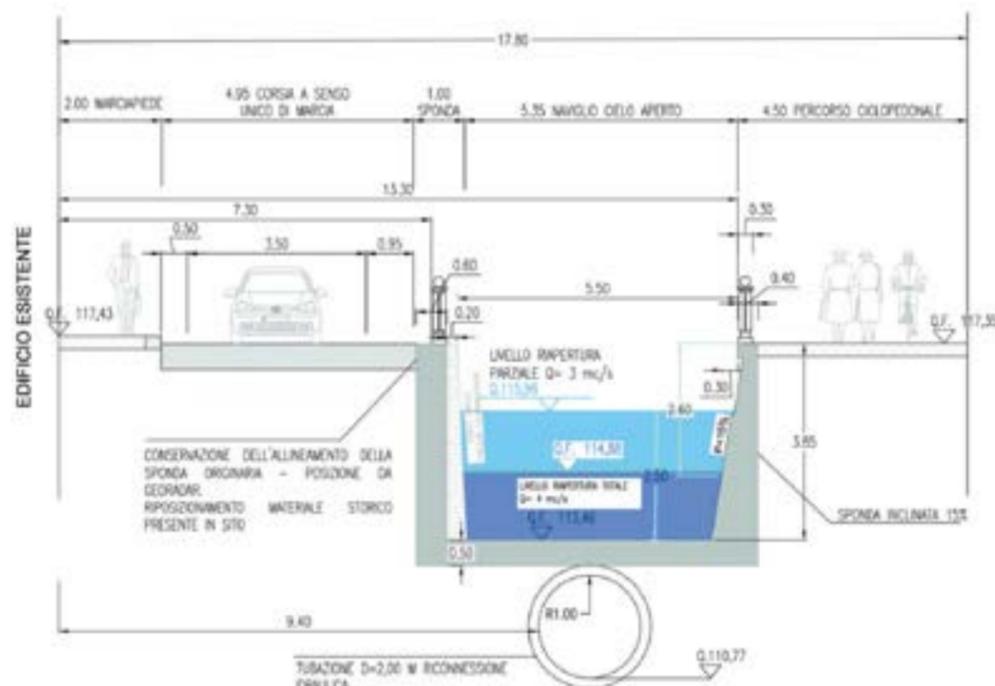
7. Fatte tali considerazioni, deve essere ribadita la **priorità di intervento per mantenere, utilizzare correttamente e valorizzare pienamente le parti dei Navigli, oggi scoperte e inserite nella struttura urbanistica di Milano**, recuperando quei manufatti lasciati per decenni in condizioni di degrado. Importanti lavori sono stati realizzati negli ultimi anni, consentendo di recuperare insostenibili situazioni di degrado o di marginalità urbanistica e di cogliere il rilievo e le potenzialità generali di tale patrimonio infrastrutturale, già disponibile. Si ritiene importante proseguire tale linea di azione, preferendola a interventi di modificazione radicale della configurazione attuale della rete dei Navigli.

8. Si ritiene utile in merito richiamare anche la necessità che le opere che si realizzano sui Navigli oggi "aperti" siano realizzate con **modalità attente alla conservazione dei caratteri propri dei manufatti originari e del suo ambiente**, o comunque in forma compatibili con essi, per quanto attiene a materiali, configurazione formale, elementi accessori.

9. Vi è quindi la necessità, in tale linea, di porre in essere misure, azioni e progetti che promuovano, sui Navigli così come oggi esistenti e sui relativi comparti urbani interessati, con la manutenzione e il restauro delle strutture e manufatti oggi esistenti, l'attuazione di scelte urbanistiche complessive atte a valorizzare i Navigli e il loro contesto, la qualificazione degli arredi, le condizioni di mobilità e accesso, il rapporto con la città e il territorio più vasto.

10. Si riscontra poi la possibilità di individuare e selezionare, all'interno del progetto di "riapertura" dei Navigli proposto dall'Amministrazione Comunale, **solo alcuni interventi significativi**, da realizzare rinunciando alla esecuzione del progetto ipotizzato nella sua completezza. Tali interventi (parziale riassetto della rete idraulica sotterranea, riqualificazione di alcuni ambienti storicamente significativi) potrebbero, insieme alle azioni di manutenzione e recupero di cui ai punti precedenti, configurare un'iniziativa di concreto rilancio dei Navigli milanesi, in un'equilibrata valutazione di fattibilità e di positivo impatto sul contesto urbano.

L'insieme delle azioni così individuate ai precedenti punti 8, 9, 10, potranno concretizzare realisticamente l'impegno positivo che il Comune di Milano ha voluto esprimere per i Navigli, che potranno tornare a essere un importante riferimento per la vita della città e per il suo futuro urbanistico. Se l'iniziativa comunale ha il merito di avere portato all'attenzione pubblica il tema dei Navigli di Milano, la relativa concretizzazione programmatico-progettuale merita adeguati approfondimenti tecnico-economici e seria rimediazione culturale, in vista di conseguenti opportune riformulazioni.



Il tratto di Naviglio in prossimità dell'Università Statale - Tratto C di lunghezza pari a 410 m - avrà una larghezza compresa tra 6 m e 7 m e l'acqua scorrerà a 2,60 m al di sotto del livello della strada.

La soluzione progettuale prevede il posizionamento del nuovo alveo in modo da riproporre l'allineamento storico della sponda sul lato periferia, mentre lungo la sponda lato centro città sarà presente uno spazio ciclopedonale, utile anche a garantire l'accesso ai passi carrai e il passaggio dei mezzi di emergenza a servizio della nuova fermata M4.

Certificazione e GDPR: primi orientamenti del Board europeo

L'art. 42 GDPR rappresenta la base giuridica per lo sviluppo di regole chiare in tema di certificazione

DI ALBERTO MASCIA*
E ROBERTO ORVIETO**

IL NUOVO BOARD

Tra le previsioni del Regolamento (UE) 679/2016 (all'anagrafe GDPR), direttamente applicabile dallo scorso 25 maggio, quelle relative alla Sezione 3 (artt. 68-76) rivestono una particolare rilevanza, in quanto riguardano l'istituzione del 'nuovo' Comitato europeo per la protezione dei dati (European Data Protection Board), composto dalla figura di vertice dell'Autorità di controllo di ogni Stato membro e dal Garante europeo della protezione dei dati, ovvero dai rispettivi rappresentanti.

Tale Board prende il posto del Gruppo di lavoro (Working Party) art.29 (cd. WP29), istituito dall'art.29 della Direttiva 46/95 CE, e la sua presenza e operatività è in linea generale diretta a garantire il pieno e corretto rispetto delle prescrizioni del GDPR, diventando un punto di riferimento per tutte le Autorità di controllo nazionali, compreso il Garante privacy italiano, ma anche per tutti gli operatori e per la stessa Commissione europea in tema di protezione dei dati.

PRIMI PROVVEDIMENTI

Il Board si è riunito per la prima volta lo scorso 25 maggio e ha già adottato alcuni provvedimenti degni di considerazione. Il primo (1/2018), contenente una bozza (draft) delle Linee guida sulla certificazione e identificazione dei criteri di certificazione in conformità con gli articoli 42 (Certificazione) e 43 (Organismi di certificazione) del GDPR. Il secondo (2/2018), contenente la versione finale delle Linee guida sulle deroghe all'art. 49 GDPR, in tema di trasferimento/i di dati personali verso un paese terzo o organizzazione internazionale al verificarsi di una delle condizioni indicate nella norma suddetta.

MECCANISMI DI CERTIFICAZIONE E FONDAMENTO NORMATIVO

Il considerando n. 100 del GDPR stabilisce che per migliorare la trasparenza e il rispetto del Regolamento dovrebbe essere incoraggiata l'istituzione di meccanismi di certificazione e sigilli, nonché marchi di protezione dei dati che consentano agli interessati di valutare rapidamente il livello di protezione dei dati dei relativi prodotti e servizi. Nessun obbligo, dunque, ma la possibilità di scegliere una procedura volontaria per contribuire a dimostrare la conformità con il GDPR. In tale ottica, il nuovo art. 42 GDPR rappresenta la base giuridica per lo sviluppo di regole chiare in tema di certificazione. Già il WP29 aveva stabilito la rilevanza e centralità della certificazione nel quadro della responsabilità per la protezione dei dati. La scelta di aderire o meno a meccanismi di certificazione rappresenta un fattore

— “L'era dei rinvii, delle mezze misure, degli espedienti ingannevolmente consolatori, dei ritardi è da considerarsi chiusa. Ora inizia il periodo delle azioni che producono delle conseguenze”,
Sir Winston Churchill —

attenuante, ovvero aggravante, che l'Autorità Garante della privacy dovrà prendere in esame per decidere l'eventuale commistione di una sanzione amministrativa pecuniaria e l'ammontare della stessa. Le Linee Guida elaborate dal Board mirano a identificare i criteri generali che possono essere pertinenti per tutti i tipi di meccanismi di certificazione rilasciati a norma degli articoli 42 e 43 GDPR, e in particolare pongono l'attenzione sul fondamento logico per la certificazione come strumento di responsabilità, sui concetti chiave delle disposizioni in materia di certificazione di cui innanzi (artt. 42 e 43) e sulla portata di ciò che può essere certificato ai sensi dei citati articoli, nonché sullo scopo della certificazione.

CERTIFICAZIONE IN CASO DI TRASFERIMENTO DI DATI VERSO PAESI TERZI

Il Board pubblicherà Linee guida separate in merito all'identificazione di criteri per l'approvazione di meccanismi di certificazione come strumenti di trasferimento verso paesi terzi o organizzazioni internazionali conformemente all'art. 42, par. 2, GDPR.

CERTIFICAZIONE, SIGILLI E MARCHI

Il GDPR non definisce cosa sia la “certificazione”, nè cosa siano i sigilli e i marchi. Secondo l'International Standards Organization (ISO) la certificazione è intesa come “la fornitura da parte di un organismo indipendente di assicurazione scritta (un certificato) che il prodotto, il servizio o il sistema in questione soddisfano

requisiti specifici”. Un sigillo o marchio si riferisce a un logo o simbolo la cui presenza (oltre a un certificato) indica che l'oggetto della certificazione è stato valutato in modo indipendente e conforme a determinati requisiti specificati, indicati in documenti normativi come regolamenti, standard o specifiche tecniche.

IL SIGILLO EUROPEO DI PROTEZIONE DEI DATI

I criteri di certificazione approvati dal Board a norma dell'art. 63, possono dare luogo a un Sigillo Europeo di Protezione dei Dati (art. 42, par. 5, GDPR). Il Board sottolinea come sia auspicabile evitare la frammentazione del mercato della certificazione della protezione dei dati, e rileva che l'art. 42, par. 1, prevede che gli Stati membri, le Autorità di controllo, il Board e la Commissione incoraggino l'istituzione di meccanismi di certificazione, in particolare a livello di Unione.

LO SCOPO DI CERTIFICAZIONE, SIGILLI E MARCHI

La finalità di istituire meccanismi di certificazione è quella di dimostrare la conformità al presente regolamento delle operazioni di trattamento poste in essere dai titolari e dai responsabili (es. il processo di governance stabilito per la gestione dei reclami come parte del trattamento dei dati dei dipendenti ai fini del pagamento del salario). Tale conformità riguarda tanto l'implementazione e la dimostrazione di appropriate misure tecniche e organizzative (ex. art. 24, par. 1 e 3, art. 25 e art. 32 GDPR), quanto le garanzie sufficienti di cui parla l'art. 28, par. 1

(che il responsabile del trattamento presenta per il titolare dello stesso) e 4 (che il sub-responsabile del trattamento presenta per il responsabile dello stesso). Mentre il certificato, ricorda il Board, è una dichiarazione di conformità, un sigillo o marchio può essere utilizzato per indicare il completamento con successo di una procedura di certificazione.

ORGANISMI DI CERTIFICAZIONE

Il ruolo degli organismi di certificazione è quello di rilasciare, riesaminare, rinnovare e ritirare le certificazioni (art. 42, par. 5 e 7, GDPR) sulla base di un meccanismo di certificazione e criteri approvati (art. 43, par. 1). L'esistenza di un meccanismo di certificazione e di criteri di certificazione è necessaria per l'Organismo di certificazione per ottenere l'accreditamento ai sensi dell'art. 43 GDPR. Tali criteri devono essere approvati dall'Autorità di controllo competente, e un organismo di certificazione può rilasciare la certificazione solo in un determinato Stato membro in conformità ai criteri approvati dalla predetta Autorità in tale Stato membro. In alternativa, un organismo di certificazione può anche emettere una certificazione secondo i criteri approvati dall'EDPB, che può risultare in un sigillo europeo di protezione dei dati (vedi sopra). Sul versante degli Organismi di certificazione, il D.Lgs. 101/2018 di adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del GDPR, in vigore dal 19 settembre 2018, all'art. 2-septiesdecies individua l'organismo nazionale di accreditamento in oggetto nell'Ente Unico Nazionale di Accreditamento (Accredia), istituito ai sensi del Regolamento (CE) n. 765/2008. Resta salvo, come descritto nella citata disposizione del D.Lgs. 101/2018, il potere del Garante di assumere direttamente l'esercizio dei poteri di certificazione, anche con riferimento a una o più categorie di trattamenti.

SOGGETTI A CUI VENGONO RILASCIATE LE CERTIFICAZIONI

Nella bozza delle linee guida (1/2018), il Board sottolinea che la certificazione, ai sensi dell'art. 42, par. 7, GDPR, viene rilasciata solo ai titolari e ai responsabili del trattamento dei dati, escludendo, per esempio, la certificazione di persone fisiche, come i responsabili della protezione dei dati (DPO). Essendo una bozza di Linee guida, è importante attendere la versione finale e ogni ulteriore modifica. Recentemente il CNIL (Autorità di controllo francese) è intervenuta in tema di certificazione volontaria delle competenze dei DPO (e ne ha individuate 17 - Délibération n° 2018-318, 20/09/2018). Tale intervento spinge a fare attente riflessioni, anche in virtù delle possibili posizioni che altre Autorità di

controllo nazionali potranno avere sul tema.

OGGETTO DELLA CERTIFICAZIONE

L'oggetto individuale di un progetto di certificazione deve essere descritto con precisione. In particolare, come rilevato dal Board, devono essere descritte chiaramente quali operazioni di trattamento sono incluse nell'oggetto della certificazione, e quindi i componenti principali, vale a dire quali dati, processi e infrastrutture tecniche, saranno valutati e quali no. In ogni caso, l'oggetto individuale della certificazione deve essere significativo rispetto al messaggio o alla rivendicazione fatta sulla/dalla certificazione e non deve fuorviare l'utente o il consumatore.

Il Board riporta due esempi di certificazione, quello di una banca che vuole offrire ai propri clienti il servizio di online banking (con possibilità di fare bonifici, acquistare azioni, avviare ordini permanenti e gestire l'account), attraverso un sito web, e quello di una banca che intende offrire ai propri clienti un servizio che consente loro di aggregare le informazioni relative a diversi conti e carte di credito di diverse banche (aggregazione di conti).

LA CONFORMITÀ SECONDO LA CERTIFICAZIONE

La certificazione in sé non è sufficiente, ma occorre, ricorda il Board, una documentazione di supporto, e nello specifico report scritti che descrivono come vengono soddisfatti i criteri e quali sono i motivi per cui si concede la certificazione. Sono inclusi **lo schema della decisione individuale per la concessione, il rinnovo o il ritiro di un certificato**. Dovrebbero essere fornite le ragioni, gli argomenti e le prove risultanti dall'applicazione dei criteri e delle conclusioni, dei giudizi o delle inferenze da fatti o premesse raccolte durante la certificazione.

RUOLI DELL'AUTORITÀ DI CONTROLLO

Il Board individua diverse opzioni che riguardano i ruoli dell'Autorità di controllo in relazione alla certificazione. Nello specifico, tale Autorità può:

- emettere la certificazione stessa, nel rispetto del proprio schema di certificazione (agendo da Autorità di certificazione, nel rispetto delle prescrizioni indicate nel GDPR);
- emettere la certificazione stessa, nel rispetto del proprio schema di certificazione, ma delegare tutto o parte del processo di valutazione a terzi;
- creare il proprio schema di certificazione e affidare agli organismi di certificazione la procedura che rilascia la certificazione;
- incoraggiare il mercato a sviluppare meccanismi di certificazione. Allegata alle Linee guida (1/2018) sui meccanismi di certificazione, viene proposta dal Board una tabella contenente un riepilogo sintetico di compiti e poteri, e rispettive disposizioni di riferimento, delle Autorità di controllo in relazione alla certificazione in conformità con il GDPR, che è possibile consultare al centro della pagina.

*AVVOCATO

**CONSIGLIERE CNI, INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

	Disposizioni	Requisiti
Compiti	Art. 43(6)	Richiede all'autorità di controllo di rendere pubblici i criteri di cui all'art. 42, par. 5, in una forma facilmente accessibile e di trasmetterli al Board.
	Art. 57(1)(n)	Richiede che l'autorità di controllo approvi i criteri di certificazione ai sensi dell'art. 42, par. 5.
	Art. 57(1)(o)	Prevede che, se del caso (ossia laddove essa rilascia la certificazione), effettua una revisione periodica della certificazione rilasciata a norma dell'art. 42, par. 7
	Art. 64(1)(c)	Richiede all'autorità di controllo di comunicare il progetto di decisione al Board, quando intende approvare i criteri per la certificazione di cui all'art. 42, par. 5.
Poteri	Art. 58(1)(c)	Prevede che l'autorità di controllo abbia il potere di effettuare revisioni della certificazione ai sensi dell'art. 42, par. 7;
	Art. 58(2)(h)	Prevede che l'autorità di controllo abbia il potere di ritirare o ordinare all'ente di certificazione di ritirare la certificazione o di ordinare all'ente di certificazione di non rilasciare la certificazione.
	Art. 58(3)(e)	Prevede che l'autorità di controllo abbia il potere di accreditare gli organismi di certificazione
	Art. 58(3)(f)	Prevede che l'autorità di controllo abbia il potere di rilasciare la certificazione e approvare i criteri di certificazione

Terremoti e società: il ruolo dell'ingegneria nella diffusione di una cultura tecnica

Terra flagellata sin dall'antichità da disastrosi eventi sismici, l'Italia è chiamata con urgenza a elaborare un grande progetto per la conservazione del patrimonio costruito in cui l'ingegneria deve farsi promotrice di una cultura della prevenzione

DI SALVATORE D'AGOSTINO*

Fin dalla più remota antichità un terrore religioso ha accompagnato i terremoti, considerati come un flagello divino. Si è dovuto attendere il fiorire del Rinascimento nel XVI secolo perché si sviluppasse riflessioni razionali sulla natura dei terremoti, sulle loro drammatiche conseguenze e sulla capacità dell'uomo di limitarne, se non eliminare, gli effetti catastrofici.

Nell'ultimo secolo si sono andati intensificando i percorsi scientifici della sismologia e dell'ingegneria sismica, che, peraltro, non sono ancora in grado di individuare date e luoghi degli eventi sismici, ma solo il loro probabile periodo di ritorno. Inoltre nella seconda metà del secolo scorso si è sviluppato, proprio nel nostro Paese lo studio sistematico degli eventi sismici e della loro ricaduta sulla società. Queste ricerche hanno sottolineato la continuità di tali eventi in Italia, l'impossibilità dello Stato di attuare una prevenzione sistematica e tanto meno ricostruzioni rapide che non lacerassero pesantemente il tessuto sociale ed economico di intere regioni. Mentre però scienza e tecnica vanno sviluppando idonei criteri per la prevenzione e la limitazione dei danni sismici, la società nel suo complesso stenta a prendere coscienza di un problema che si presenta ciclicamente ed è destabilizzante, vuoi per rilevanti insiemi di popolazione, vuoi per ampie zone territoriali. Tutto ciò comporta un grave problema per gli Stati sui quali si tende a far ricadere la responsabilità dell'emergenza e gli oneri della ricostruzione. In questo contesto l'ingegneria dovrebbe giocare un ruolo di grande rilievo, che, al contrario, allo stato, si riduce alla gestione tecnica della ricostruzione post-sismica e più recentemente alla progettazione delle nuove costruzioni con criteri antisismici. In effetti essa dovrebbe farsi portatrice di una cultura tecnica degli eventi sismici presso tutti i cittadini, mostrando come il sisma stesso sia un fenomeno ricorrente a ciclo breve già rispetto alla vita umana, ma ancor più rispetto a quella proprietà immobiliare che ci vorrebbe stabile e a durabilità infinita. Al contrario la nuova edilizia è da considerarsi sempre più un prodotto industriale cui solo una corretta e sistematica manutenzione può garantire nel caso di evento sismico, una limitazione di danno. È necessario pertanto prepararsi culturalmente ad una nuova concezione del diritto di proprietà ed alle responsabilità che tale diritto comporta.

I TERREMOTI NELL'ANTICHITÀ

È ormai nota l'evoluzione geomorfologica del nostro pianeta caratterizzata da ciclici eventi sismici di intensità molto diverse, e con epicentri a profondità molto variabili. Solo una modesta quantità di eventi sismici viene avvertita dall'uomo, modificando spesso in modo traumatico l'orografia stessa dei luoghi. È evidente che un simile trauma nell'antichità non poteva che essere interpretato come una violenta punizione divina. Se, però, questa credenza fa parte della storia antica, il terrore è restato sempre presente, così come gli atteggiamenti verso la catastrofe indotta. Ogni insediamento umano ha sempre stabilito un forte rapporto con il proprio territorio che ne condiziona il lavoro produttivo, le abitudini e i comportamenti. Pertanto, nonostante distruzioni, anche gravi, l'abbandono del sito terremotato è stato da sempre vissuto come una tremenda tragedia collettiva che si cerca di evitare anche con lunghi periodi di sacrifici per gli elevati costi sia delle ricostruzioni, sia della ricomposizione del territorio, sia ancora del tessuto socio-economico.

Un altro assioma permanente, nella dinamica tra evento sismico e danni al patrimonio costruito, riguarda la qualità delle costruzioni: ieri come oggi un tessuto costruttivo povero o fatiscente viene gravemente dissestato e distrutto, mentre costruzioni architettonicamente rilevanti, realizzate con ottimi materiali messi in opera con tecniche spesso sofisticate, subiscono dissesti ben più limitati. Ne



Danni del terremoto dell'Irpinia

sono testimonianza gli infiniti monumenti spesso millenari che pur con restauri, rifacimenti e parziali ricostruzioni continuano a tramandarci le grandi civiltà succedutesi nei secoli.

LA PREVENZIONE SISMICA NELL'ETÀ MODERNA

Nel contesto europeo si deve a Pirro Logorio la prima visione tecnico-scientifica sull'osservazione degli eventi sismici ed in particolare sui danni indotti, e le ristrutturazioni necessarie, fino al progetto di una casa antisismica. Questa casa, progettata dopo una lunga osservazione dei danni prodotti a Ferrara dal terremoto del 1596, presenta già una serie di concetti fondamentali proprio della moderna ingegneria antisismica quali: l'altezza ridotta, la pianta compatta e simmetrica, un rilevante spessore delle murature che presentano tra loro robusti ammassamenti. Inizia così un impegno tecnico nella realizzazione di case antisismiche che tuttavia non avrà una significativa incidenza nella pratica edilizia perché il terremoto viene avvertito dalla società come una tragica occasionale catastrofe che si tende ad esorcizzare.

IL XX SECOLO: IL TERREMOTO COME CALAMITÀ NAZIONALE

Fu tra la fine dell'800 e i primi decenni del nuovo secolo che maturò la più grande rivoluzione costruttiva che la storia ricordi. Per le

grandi coperture, per i ponti, e ancora per edifici molto innovativi e di particolare pregio si cominciò ad utilizzare l'acciaio, ma la vera rivoluzione avviene con il progressivo sviluppo del calcestruzzo armato. Questo nuovo materiale, dopo aver segnato in Italia la cosiddetta architettura fascista, dilaga e si diffonde su tutto il territorio dopo la fine della seconda guerra mondiale, in un tessuto edilizio di modesta qualità che riconfigura i centri storici italiani, e successivamente si svilupperà in estesi agglomerati che costituiscono le megaperiferie che oggi attanagliano gli antichi centri storici. In questo affannoso sviluppo il sisma viene di fatto dimenticato, le zone sismiche sono molto circoscritte e l'ingegneria strutturale mette a punto tecniche di calcolo che tengono generalmente conto dei soli carichi verticali, trascurando di solito anche l'azione del vento. Ma il sisma colpì prima due zone del Paese agli antipodi tra loro: la valle del Belice nel 1968 e il Friuli nel 1976 e poco dopo, nel 1980-81, si verificò il disastroso terremoto dell'Irpinia-Basilicata che flagellò grandi centri urbani quali Napoli, Salerno, Avellino, Benevento, Potenza.

Nel 1997 sono l'Umbria e le Marche ad essere colpite e infine nel 2009 l'Aquila (in questo scritto, tratto dall'archivio storico di A.I.S.I., non sono ancora contemplati gli eventi sismici del Centro Italia del 2016, 2017 e 2018, definiti dall'INGV sequenza sismica Amatrice-Norcia-Visso, ndr). Ciò determina, a partire dai primi anni '80, l'intensificarsi di studi e ricerche, l'estensione della sismicità a quasi tutto il territorio nazionale e il susseguirsi di numerose normative strutturali. Tuttavia, essendo prevalsa in quegli anni una visione culturale di Stato assistenziale in caso di sisma, ci si ritrova sempre in grandi difficoltà, nonostante cospicui sforzi economici, con grande frustrazione dei cittadini e un persistente affarismo degli speculatori.

LA LEZIONE DELLA STORIA CHE GUARDA AL FUTURO

Per ridurre i danni sia nell'emergenza, sia nella ricostruzione, è indispensabile sviluppare nella società una adeguata cultura della prevenzione la cui formulazione non può che essere compito dell'ingegneria. È ben evidente che tale cultura incontrerà notevoli difficoltà a radicarsi in un Paese nel quale il bene per eccellenza è la proprietà immobiliare ritenuta di fatto di durabilità infinita. D'altro canto però tale cultura, se opportunamente elaborata e diffusa, potrebbe avviare una inversione di tendenza rispetto all'attuale degrado dell'edilizia vuoi storica, vuoi moderna.

Va innanzitutto rilevato che il "monumento Italia", faro indiscusso dell'evoluzione della cultura occidentale negli ultimi due millenni, è caratterizzato da un'infinità di centri storici minori e maggiori, tutti testimonianza materiale del procedere della civiltà. Essi costituiscono la struttura materiale inalienabile del Paese che incide profondamente sulle radici culturali e socio economiche delle diverse regioni, le quali tutte si raccolgono in quella conurbazione di storia e di arte alla quale guarda ammirato il mondo occidentale, e non solo, per ricercare le radici profonde di un lungo cammino. Di qui la necessità di un rispetto profondo per il patrimonio storico che occorre conservare a lungo e documentare al massimo. È quindi indispensabile un confronto ravvicinato cui in particolare l'ingegneria non può sottrarsi essendo responsabile della sicurezza e quindi della conservazione. È da sottolineare che problemi ugualmente complessi riguardano l'edilizia moderna nella quale vive la maggior parte dei cittadini.

SISMOLOGIA E INGEGNERIA SISMICA

Negli ultimi decenni sia la sismologia sia l'ingegneria sismica hanno compiuto notevoli progressi. La sismologia ha svolto ricerche di grande rilevanza mettendo a punto modelli sulla costruzione ed evoluzione della crosta terrestre e di conseguenza sulla natura e sull'azione dei terremoti, definendo in maniera puntuale la sismicità di ogni luogo. L'ingegneria sismica ha il compito di preservare, per quanto possibile, il territorio e il costruito dagli effetti degli eventi catastrofici. A tal fine essa elabora strategie di prevenzione e normative cogenti alle quali uniformare il processo costruttivo. Ovviamente tali normative sono frutto di un processo scientifico in itinere e pertanto soggette a cicliche revisioni anche significative. Con riferimento all'Italia fino agli ultimi anni '80 zone estremamente modeste del territorio nazionale erano individuate come zone sismiche. Oggi la quasi totalità del territorio italiano è dichiarata sismica e quindi la normativa sismica è cogente quasi dovunque. Purtroppo quasi sempre, ma ancor più negli ultimi decenni, l'ingegneria vuoi nei processi di prevenzione, vuoi in quelli di ristrutturazione post sismica, ha svolto un oneroso ruolo di servizio, lasciando alle competenze economico-politiche scelte fondamentali per le strategie di intervento. L'ingegneria al contrario può e deve acquisire una strategia per la conservazione del costruito, fondata su una cultura storica, che riesca a coniugare insieme esigenze sociali e tecniche. La strategia che si propone si articola in: un progetto per la conoscenza; un progetto per il miglioramento; un progetto per l'emergenza.



Danni del terremoto de L'Aquila, 2009

IL PROGETTO PER LA CONOSCENZA

Per affrontare in maniera cogente il grave problema della conservazione del patrimonio costruito bisogna affrontare il problema della conoscenza. A tal fine è indispensabile che la proprietà di ogni complesso immobiliare si affidi ad un tecnico per il rilievo architettonico, con l'ubicazione delle utenze e degli impianti, una relazione generale sulla storia del complesso che ne illustri le eventuali trasformazioni, una relazione tecnica che illustri la tipologia strutturale, i materiali, la tipologia delle finiture, la tipologia degli impianti, lo stato di conservazione dell'immobile e le tipologie di degrado esistenti, anche con riferimento alle normative di legge. La documentazione acquisita deve essere conservata a cura dell'amministratore e deve essere immediatamente accessibile ai tecnici in caso di eventi estremi.

IL PROGETTO PER IL MIGLIORAMENTO

Una volta acquisita la migliore conoscenza dell'immobile, tenendo anche conto dell'onere economico che tale conoscenza comporta, si pone il problema di realizzare un significativo miglioramento vuoi strutturale, vuoi impiantistico, vuoi tecnologico. Quando si sia acquisita una buona conoscenza dell'immobile è possibile redigere un progetto generale di miglioramento che può essere attuato per stadi successivi, privilegiando le più urgenti necessità della sicurezza. È importante che, redatto un progetto generale, quando si determinano lavori parziali

quali, ad esempio, la ristrutturazione di un appartamento o di un negozio, tali lavori siano inquadrati nel progetto generale.

IL PROGETTO PER L'EMERGENZA

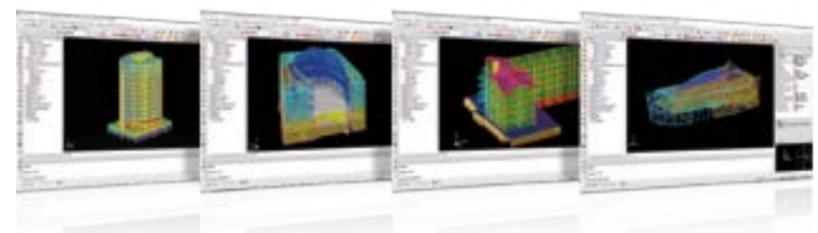
Sia lo Stato che i cittadini tutti devono prendere coscienza che l'emergenza da sisma è un grave evento ricorrente che in media ogni dieci anni colpirà una regione d'Italia. È opportuno quindi predisporre in primo luogo un piano regionale per l'emergenza sismica che deve essere recepito e partecipato dai cittadini, e in secondo luogo un piano nazionale che promuova una diffusa conoscenza del patrimonio costruito. A questo compito l'ingegneria deve dare un contributo fondamentale ed esclusivo.

* PRESIDENTE A.I.S.I.



Sismicad 12. Fluida, adattabile, più versatile di quanto pensi.

Confrontati con le sue caratteristiche, guarda i filmati esplicativi, leggi il manuale, provalo e testalo nei casi che ritieni più interessanti. Potrai verificare come Sismicad, con il suo solutore FEM integrato, il facile input 3D (anche in Autocad), le funzionalità BIM, le verifiche per edifici esistenti, i rinforzi, la geotecnica, le murature, l'acciaio, le pareti in legno con giunzioni e molto altro, sia da tempo un software di riferimento seguito da molti professionisti per la sua adattabilità a tutte le esigenze di calcolo strutturale. **Provalo, è più versatile di quanto pensi!**



www.concrete.it

Oltre le barriere architettoniche e sensoriali

Valorizzare la diversità con soluzioni che favoriscano l'indipendenza e la sicurezza

DI ALESSANDRO GRECO*
E VALENTINA GIACOMETTI**

A 12 anni dalla Convenzione ONU per i Diritti delle Persone con Disabilità, recepita dall'Italia che l'ha fatta propria trasformandola in Legge nazionale n. 18 del 2009, rimane ancora molto da fare se si osservano le città italiane e le condizioni di alcuni edifici, dove una persona con disabilità motoria o sensoriale incontra ancora ostacoli, a volte insuperabili in autonomia. Questo è il risultato di un approccio progettuale che non pone sullo stesso piano le istanze della accessibilità e fruibilità con quelle della sicurezza strutturale, della distribuzione e delle soluzioni impiantistiche: molti progettisti, infatti, si limitano a verificare la rispondenza delle proprie soluzioni alla normativa di riferimento solamente a valle del processo progettuale, eventualmente adattando, o inserendo in un secondo tempo, ausili e sistemi tecnologici che appaiono come appendici, scarsamente integrate con l'immagine complessiva dell'opera. È tempo di cambiare questo atteggiamento e di orientarsi verso una progettazione inclusiva, che vada oltre il superamento delle barriere architettoniche, oltre la loro eliminazione e che garantisca a tutti gli utenti la possibilità di fruizione in sicurezza e autonomia.

INQUADRAMENTO STORICO-CULTURALE

In Italia il 1989 rappresenta l'anno di riferimento per la regolamentazione dell'eliminazione delle barriere architettoniche e della progettazione per persone con disabilità. È infatti con la Legge 13/1989 e le successive prescrizioni attuative del D.M. 236/1989 che si definiscono i concetti base, dal punto di vista sia terminologico che progettuale.

In particolare, all'articolo 2 del D.M. si definisce il concetto di "barriera architettonica" come:

- ostacolo fisico fonte di disagio per la mobilità di chiunque e in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacolo che limita o impedisce a chiunque la comoda e sicura uti-

lizzazione di parti, attrezzature o componenti;

- mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettano l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, gli ipovedenti e i sordi e ipoudenti.

Inoltre, all'articolo 3 si approfondiscono i tre livelli di qualità dello spazio costruito, definendo i concetti di:

- **accessibilità**: "la possibilità anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale di raggiungere l'edificio e le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruire di spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia";
- **visitabilità**: "livello di accessibilità limitato ad una parte più o meno estesa dell'edificio o delle unità

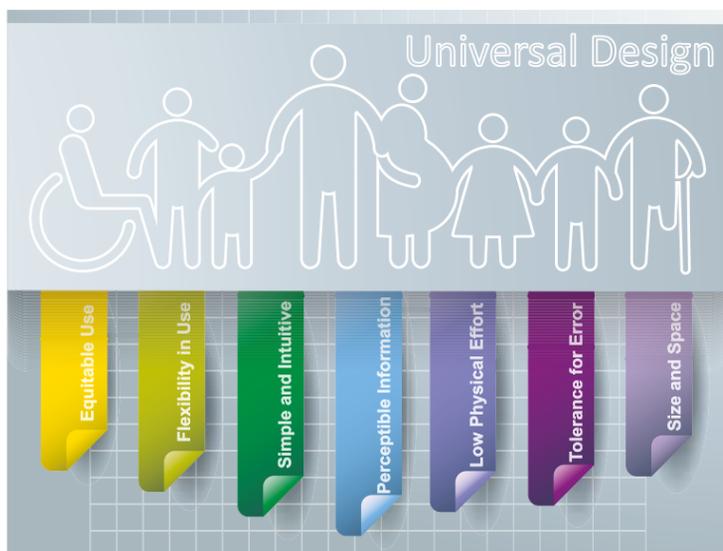


UNIVERSAL DESIGN

Eliminare le barriere per tutti (anche per persone con disabilità)

Detta anche "Design for All" o Inclusive Design, è un modello da seguire per l'applicazione di politiche e azioni di inclusione sociale e si basa su sette principi cardine:

1. **Equitable Use** (equità d'uso);
2. **Flexibility in Use** (flessibilità dell'uso);
3. **Simple and Intuitive Use** (uso semplice e intuitivo);
4. **Perceptible Information** (percettibilità dell'informazione);
5. **Tolerance for Error** (tolleranza dell'errore);
6. **Low Physical Effort** (contenimento dello sforzo fisico);
7. **Size and Space for Approach and Use** (misure e spazi per l'avvicinamento e l'uso)



immobiliari, che consente comunque ogni tipo di relazione fondamentale anche alla persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale";

- **adattabilità**: "livello ridotto di qualità, potenzialmente suscettibile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità, è pertanto una accessibilità differita".

EVOLUZIONE CONCETTUALE

Parallelamente all'evoluzione normativa è importante sottolineare l'evoluzione concettuale del tema. Prima del 1989, infatti, l'abbattimento delle barriere architettoniche era volto ai mutilati e invalidi civili. Successivamente, proprio grazie alla Legge 13/1989 si iniziano a prendere in considerazione le disabilità motorie unitamente a quelle sensoriali.

Tale evoluzione concettuale è scandita dalle assemblee dell'Organizzazione Mondiale della Sanità del 1980

e del 2001 e dai relativi modelli di classificazione, ICIDH (*International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps*, OMS 1980) e ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*, OMS 2001). Si passa dal concetto di handicap come menomazione fisica che rende una persona *invalida*, al concetto di *disabilità motoria* e sensoriale come conseguenza lineare della malattia, fino all'approccio *bio-psico-sociale* che associa la condizione di disabilità a fattori contestuali ambientali e personali. Quest'ultimo approccio, definito dal modello ICF, sottolinea il concetto di *attività*, ovvero ciò che la persona può fare evidenziando la stretta dipendenza con i fattori contestuali ambientali e territoriali in cui il soggetto vive. Una persona, infatti, in qualunque momento della vita, può trovarsi in condizioni di salute che possono diventare *condizioni di disabilità* se contestualizzate in un ambiente sfavorevole. Ovvero, in tutti i casi in cui un ambiente si manifesti sfavorevole o crei forme di pericolo o di affaticamento all'utente è da considerarsi *disabilitante* e qualunque persona si trovi in quell'ambiente può incontrare delle disabilità. Questo nuovo approccio alla disabilità è alla base anche della Convenzione ONU sui Diritti delle Persone con Disabilità (2006), che ha lo scopo di promuovere e assicurare anche alle persone con disabilità il pieno godimento del *diritto alla vita*, al pari di tutti. Grazie alla Convenzione si ribadisce con forza che il superamento delle barriere architettoniche e sensoriali debba essere pensato in modo più ampio e articolato, abbandonando la progettazione dedicata alle persone con disabilità per tendere verso una progettazione inclusiva. A questo nuovo orientamento corrisponde di fatto un nuovo approccio progettuale, chiamato **Universal Design** (si veda box). Questo viene definito, sulla base di sette principi cardine, come il "design di oggetti, edifici e strutture urbane che possano essere utilizzate dal maggior numero possibile di persone, senza dover ricorrere ad adattamenti, modificazioni successive o pezzi speciali" (Mace, 1998). Grazie a questo approccio è possibile trovare soluzioni architettoniche che rendano accessibile un ambiente per il maggior numero di utenti possibile.

LA PROGETTAZIONE INCLUSIVA

La progettazione inclusiva punta

L'esperienza pavese: il gruppo di lavoro "accessibilità e inclusione"

Alla luce di quanto sopra esposto e potendo contare su una pluriennale collaborazione con l'Università di Pavia (presso il cui Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura si svolgono ricerche su questi temi da oltre 12 anni), l'Ordine degli Ingegneri di Pavia ha istituito nel febbraio del 2018 il gruppo di lavoro denominato "Accessibilità e inclusione". L'intento è quello di organizzare momenti di approfondimento e di sensibilizzazione culturale per favorire la diffusione di una progettazione inclusiva e di costituire un gruppo di ricercatori ed esperti che possano aiutare nella elaborazione di soluzioni inclusive che valorizzino sia i nuovi progetti che gli interventi sul patrimonio costruito.

alla realizzazione di ambienti (sia urbani che interni agli edifici) dove ci siano differenti possibilità di movimento e di fruizione, e dove sia l'utente, in funzione delle sue abilità e delle sue condizioni di quel preciso momento (età, forza, sensibilità, attenzione, etc.) a scegliere la soluzione più adatta alle sue esigenze. Un'ulteriore evoluzione rispetto all'Universal Design e alla progettazione universale, che prevedono una unica soluzione per qualsiasi categoria di utenti. Un approccio che, in linea con quanto previsto dalla Convenzione ONU per i Diritti delle Persone con Disabilità, concentra tutte le attenzioni sull'ambiente che deve essere progettato e arricchito di soluzioni che favoriscano l'indipendenza e la sicurezza di tutti gli utenti, rispettando e valorizzando le diversità.

Una progettazione di questo tipo non può essere improvvisata, perché deve essere capace di controllare e risolvere diverse situazioni (ad esempio, pavimentazioni adeguate e con opportuni contrasti cromatici per favorire il riconoscimento di cambi di pendenza e di direzione, segnaletica multisensoriale e integrata con le scelte di arredo urbano, etc.), quindi necessita di essere affrontata secondo un approccio multidisciplinare, dove il progettista deve essere capace di mettere a sistema i contributi che possono venire da altre discipline e che contribuiscono alla piena riuscita del progetto: medici, psicologi, designer, tecnici dell'illuminazione e dell'acustica possono dare spunti e soluzioni che vanno indirizzati al soddisfacimento delle diverse esigenze. Inoltre, in fase di progettazione può essere estremamente utile un processo partecipato, cui prendano parte non solo specialisti di diverse discipline, come già detto sopra, ma anche gli utenti finali, ed eventualmente alcune associazioni che quotidianamente lavorano con persone con disabilità.

* PROFESSORE, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

** ING. PH.D., LIBERO PROFESSIONISTA ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PAVIA

— "Una progettazione inclusiva necessita di essere affrontata secondo un approccio multidisciplinare, dove il progettista deve essere capace di mettere a sistema i contributi che possono venire da altre discipline" —

La multidisciplinarietà dell'ingegneria forense

Alberto Pivato, segretario scientifico della manifestazione, individua gli "hot topics" della seconda edizione del seminario internazionale Treviso Forensic



A CURA DI FEDERICA ORSINI

Tenutosi dal 26 al 28 settembre scorso a Mogliano Veneto (TV), il secondo Seminario di Ingegneria Forense "Treviso Forensic" è stato un momento di incontro tecnico sia per i professionisti che per la prima volta affrontavano la disciplina e sentivano l'esigenza di apprendere alcune fondamentali nozioni di base, sia per i tecnici d'esperienza che hanno colto l'opportunità di approfondire argomenti di loro competenza e ascoltare i casi studio presentati nei diversi settori dell'ingegneria civile e strutturale, ambientale, informatica, gestionale, industriale e della sicurezza.

"Per iniziare è doverosa una premessa - precisa Alberto Pivato, segretario scientifico di Treviso Forensic 2018. Il seminario è stato strutturato in varie sessioni specialistiche poiché la conoscenza e anche il background formativo di cui dispongono i professionisti che hanno seguito l'evento sono molto differenti. Ce ne sono alcune che tra loro possono essere considerate affini, ad esempio il settore civile e il settore delle impermeabilizzazioni, ma generalmente un esperto in un settore difficilmente potrà avere le medesime conoscenze per svolgere l'attività nelle altre".

LE PROCEDURE PER IL CTU - CTP

"Per fare bene il CTU (o il CTP) - che è poi uno degli sbocchi professionali più comuni dell'ingegneria forense - è condizione necessaria ma non sufficiente quella di essere un bravo professionista e di avere specifiche competenze. Occorre avere pure un patrimonio di logica, capacità argomentativa e conoscenza processuale. Nelle sessioni introduttive del Seminario ci sono stati interventi che andavano a individuare



Alberto Pivato

— Ciò che è emerso come principio valido per qualsiasi settore è che una correlazione tra varianti non è necessariamente una relazione di causa-effetto —

vano a individuare quelle che sono le **maggiori criticità nelle procedure dell'ingegneria forense**; faccio riferimento in particolare ad alcuni aspetti molto importanti quali la nullità dell'elaborato tecnico prodotto dal CTU, con le relative casistiche, e il principio del contraddittorio", spiega Pivato.

COMPENSI E ASSICURAZIONI PER IL PROFESSIONISTA

Una questione che oggi giorno è diventata estremamente importante è quella del **contenzioso nella formulazione dei compensi professionali**. Durante i lavori si è discusso delle difficoltà che i professionisti incontrano quotidianamente nella quantifica-

zione dei propri corrispettivi per le prestazioni professionali e della complessità nell'applicare la giurisprudenza per la liquidazione dei compensi. La partecipazione di molti Ordini professionali ha permesso un dibattito e anche un confronto molto approfondito sulla questione. Una sessione altrettanto importante è stata dedicata alla **responsabilità civile e penale** e ai conseguenti aspetti assicurativi in ambito tecnico professionale. E a tal proposito Pivato ricorda anche la natura "preventiva" dell'ingegneria forense, il cui obiettivo è quello di **prevenire l'accadimento di determinati contenziosi**: se un professionista conosce le proprie responsabilità e le problematiche legali nel settore ove opera può implementare delle azioni tecniche, a volte semplici accorgimenti di carattere amministrativo/burocratico, per ridurne o evitarne l'accadimento.



NUOVE FATTISPECIE

Di particolare attualità sono stati i lavori che hanno indagato le responsabilità in caso di frode aziendale, i cosiddetti "**white collar crimes**" ovvero i reati dei colletti bianchi - ad esempio nelle frodi bancarie accadute in Veneto - dove sono stati evidenziati sia gli aspetti normativi che regolano questo particolare settore, sia le metodologie e gli strumenti che possono essere utilizzati per individuare le responsabilità dei vari soggetti coinvolti, all'interno di un'organizzazione aziendale complessa.

La seconda novità nel seminario è stata la sessione sul **restauro forense**, nel corso della quale si è discusso della necessità di trovare metodi e linguaggi condivisi che consentano alle figure coinvolte in un procedimento che riguarda il costruito storico in ambito forense di dialogare tra loro in modo univoco, oggettivo e comprensibile per gestire problematiche di natura tecnica-legale nel processo di restauro di beni storici.

SESSIONI TEMATICHE

Ciascuna branca dell'ingegneria forense è stata trattata in una specifica sessione. Indichiamo di seguito quelle con contenuti particolarmente innovativi.

Incidentistica stradale

Il Prof. Pasetto ha ricordato che in Italia il costo annuo dall'incidentalità con lesioni a persone ammonta a circa 20 MLD di euro. Nella sessione sono stati discussi gli strumenti per andare a ricostruire le dinamiche degli incidenti stradali e sono stati presentati casi di studio. Un intervento estremamente interessante e innovativo è stato quello dell'avvocato Butti che ha discusso della responsabilità legale degli incidenti in cui saranno coinvolte auto a guida autonoma.

Digital Forensic

Nell'ambito di questa disciplina si è parlato dei cosiddetti "e-crimes", andando a individuare varie fattispecie di metodologie di indagine, tra cui la geolocalizzazione nelle investigazioni giudiziarie, il miglioramento delle immagini e dei filmati durante le indagini, nonché le attività di analisi di "log windows", volte a ricostruire le attività degli utenti quando lavorano con il loro pc.

Acustica

È uno di quegli ambiti in cui si regi-

Disponibili gratuitamente gli atti di Treviso Forensic 2018

Tutti gli abstract estesi degli interventi del seminario Treviso Forensic sono raccolti negli atti distribuiti in allegato al Giornale dell'ingegnere di novembre. Per scaricarli è sufficiente andare a <https://go.gi/8hKNHz>



strano molti contenziosi poiché il rumore rappresenta uno dei fattori di disturbo maggiormente sentiti dalla popolazione; argomento tra i più seguiti è stato senza dubbio quello della normale tollerabilità come criterio per la verifica dell'impatto acustico.

Environmental Forensic

Argomento tra i più sentiti anche a livello di opinione pubblica, per la prima volta in Italia è stato trattato in lingua inglese con la partecipazione anche di esperti internazionali. "Abbiamo avuto ospiti da tutto il mondo - commenta Pivato -, dal Bangladesh, all'India, agli USA, alla Germania, ed è stata interessante la discussione su alcune questioni che interessano il settore ambientale ma che possono essere anche applicate in altri settori e che rientrano nel concetto di "Cognitive Bias"; si tratta di una sorta di preconcetti e pregiudizi che un tecnico non qualificato può avere in particolari situazioni e che vanno a orientare le sue conclusioni in modo aprioristico. Ciò che è emerso come principio valido per qualsiasi settore è che una correlazione tra variabili non è necessariamente una relazione di causa-effetto. Ci sono moltissimi casi in cui io posso avere una correlazione tra due fenomeni e potrei essere indotto a concludere che le due variabili siano tra di loro una causa e un effetto, ma non è sempre vero.

Quello ambientale è un settore estremamente difficile perché andiamo a considerare sistemi complessi in cui le risposte possono venire molto avanti nel tempo e quindi andare a ripercorrere quelli che sono stati i meccanismi che hanno portato a questi effetti è piuttosto complicato.

OBIETTIVI DEL SEMINARIO

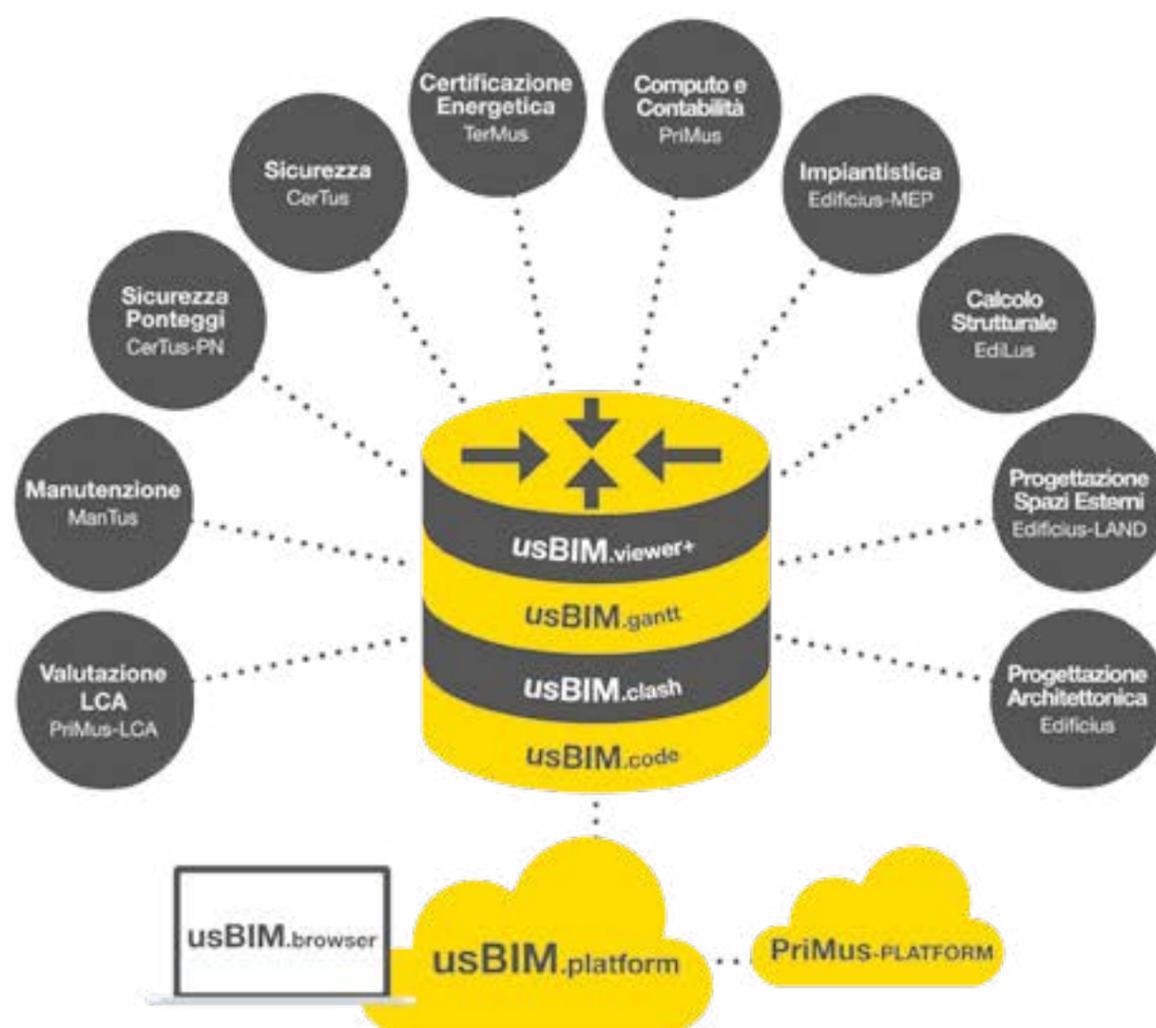
Il punto di forza di Treviso Forensic è stato quello di riunire in un tavolo di discussione e confronto esperti provenienti da settori diversi in un contesto multidisciplinare. "Uno degli obiettivi che ci siamo posti per la prossima edizione - sottolinea Pivato - è quello di migliorare la comunicazione tra mondo tecnico e mondo giuridico. Se anche riuscissimo a fare un ottimo lavoro, se non fossimo capaci di comunicarlo e trasferirlo in maniera semplice e comprensibile ai nostri interlocutori, avremo fallito il nostro compito".



usBIM

BIM integrated system

Scopri il più vasto sistema integrato di piattaforme, plug-in e software per creare e gestire il modello BIM



Il sistema integrato che porta il BIM italiano al top della tecnologia mondiale

Il sistema usBIM prevede l'integrazione di piattaforme digitali aperte, plug-in e software (BIM authoring/BIM tools) in grado di creare e gestire il modello digitale BIM in tutti i momenti della vita della costruzione, dalla fase di progettazione a quella di realizzazione e manutenzione o dismissione.