

ACCA
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

FOCUS NTC 2018

Quali sono le novità degli aspetti geotecnici?
Intervista al Prof. Giuseppe Scarpelli

PAGINA 4

**CERN**

Tra passato, presente e futuro. Gli esperimenti in corso presso il centro di ricerca fisica più famoso

PAGINA 22



ACCA
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. 4 /2018 maggio

EDITORIALE |

Ritorno al futuro

DI GIANNI MASSA,
VICE PRESIDENTE VICARIO CNI

1976.
42 anni fa.
Per intenderci l'anno in cui Fidel Castro diventa Presidente di Cuba e, in California, Steve Jobs e Steve Wozniak fondano Apple Computer.
In Italia, la sovrapposizione artistica dei linguaggi e dei talenti di Lucio Dalla e Roberto Roversi indaga e interpreta l'evoluzione umana rispetto all'evoluzione della tecnologia.
L'automobile, il motore, simboli della modernità del ventesimo secolo che toccano e influenzano molteplici aspetti della vita dell'uomo. La loro poesia in musica, immaginando il "motore del 2000", si interroga sul futuro della società in relazione alla ricerca del perfezionamento delle componenti meccaniche.

CONTINUA PAG. 6

C3I | INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

La rivoluzione digitale: un'opportunità epocale per gli ingegneri. Velocità e dinamismo, parole chiave dell'Industry 4.0

DI MARIO ASCARI, PRESIDENTE C3I, COMITATO ITALIANO INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE



La quarta rivoluzione industriale, quella digitale, come le precedenti, sta cambiando i contesti socio-economici e il modo di pensare alla produzione. Internet e la digitalizzazione, le nuove tecnologie spingono all'automatizzazione della produzione, in cui l'interconnessione servirà a creare rapporti sempre più vivi con le aziende.

ITC | PROGRESSO E COMPETENZE

Innovazione e Formazione
Cos'è veramente l'innovazione? Perché è così importante?

CONTINUA A PAG. 10

IPE MILANO | STRUTTURE PREFABBRICATE

I disastri dell'attrito, problematicità di una tipologia costruttiva comune



A CURA DI ING. MAURIZIO COLOMBO E RODOLFO COSTA

Il crollo è avvenuto all'improvviso, in una delle giornate più fredde di questo inverno. Nessun avvenimento, nessun segnale di sofferenza della struttura rilevata da parte degli utilizzatori dell'immobile.

CONTINUA A PAG. 8

DPR 380/01

Testo Unico Edilizia

Gli Ordini e le Federazioni a lavoro per la revisione

PAG. 16

SPECIALE | CeNSU

Water Sensitive Urban Planning



Dal Convegno Internazionale Annuale del CeNSU, esperti e studiosi a confronto per riportare l'attenzione su un tema urbanistico fondamentale: il valore dell'acqua.

PAG. 6

L'IMPORTANZA DELLA RICERCA

Il futuro dell'ingegneria è donna
Intervista ad Amalia Ercoli Finzi, la "mamma" della sonda spaziale Rosetta



PAG. 21

DAL TERRITORIO**Network Giovani**

Le esperienze di Palermo e Treviso

Torino

PREVINTO2018, la cultura della prevenzione incendi

Terni

"La Terni che sarà", confronto con i candidati Sindaco

HSH Straus7
EasyOVER

AI SAIE
17-20/10

Nuova rel. 1.2 aggiornata
NTC2018
per modelli 3D
telaio-pareti a
fessure spalmate
rotanti

www.hsh.info

Siracusa

Gli ingegneri scendono in "campo"

Vibo Valentia

La nuova casa delle professioni tecniche

Svizzera

Sinergie e concrete proposte di collaborazione

600 CORSI TECNICI GRATUITI IN TUTTA ITALIA

- **Calcolo dinamico orario** con la nuova **UNI EN ISO 52016**
- **Recupero edilizio**, aperture di vani e rinforzi strutturali
- Quattro esempi completi di **certificazione energetica**
- Tre esempi di **piani di sicurezza e coordinamento**
- Costruire e ristrutturare con le **nuove NTC**

Logical
soft

non solo software

Iscriviti gratis 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

COMITATO DI REDAZIONE
 Stefano Calzolari, Giovanni Cardinale, Gaetano Fede, Michele Lapenna, Ania Lopez, Massimo Mariani, Antonio Felice Monaco, Roberto Orvieto, Angelo Domenico Perrini, Luca Scappini, Raffaele Solustri, Angelo Valsecchi, Remo Giulio Vaudano

REDAZIONE, SEGRETERIA
 Silvia Martellosio, Vanessa Martina, Federica 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
 Augusto Allegrini, Mario Ascarì, Carlo Bellino, Alessandro Cafiero, Cristiano Canobbio, Marco Colombo, Maurizio Colombo, Rodolfo Costa, Valentina Cursio, Silvia Fazzini, Lorenzo Ferrari, Bruno Finzi, Marco Carmine Foti, Carlo Fusari, Pietro Gervasini, Fabrizia Giordano, Daniele Milano, Erika Seghetti, Maurizio Zappaterra, Titty Santoriello

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

EDITORE:  **QUINE Srl**
 Via Spadolini 7 - 20141 Milano
 Tel. 02 864105 - Fax 02 72016740
 Iscrizione R.O.C n. 12191
 Pubblicità: QUINE Srl
 Via Spadolini 7 - 20141 Milano
Realizzazione grafica
 Fabio Castiglioni
Progetto grafico
 Stefano Asili e Francesco Dondina
Stampa: Roto3 - Castano Primo (MI)
Proprietà Editoriale:
 Società di Servizi del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano S.r.l.
 Via G.B. Pergolesi, 25 - 20124 Milano
 © Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano
 Gli articoli e le note firmate esprimono l'opinione dell'autore, non necessariamente quella della Direzione del giornale, impegnata a garantire la pluralità dell'informazione, se rilevante. Essi non impegnano altresì la Redazione e l'Editore. L'invio, da parte dell'autore, di immagini e testi implica la sua responsabilità di originalità, veridicità, proprietà intellettuale e disponibilità verso terzi. Esso implica anche la sua autorizzazione alla loro pubblicazione a titolo gratuito e non dà luogo alla loro restituzione, anche in caso di mancata pubblicazione. La Redazione si riserva il diritto di ridimensionare gli articoli pervenuti, senza alterarne il contenuto e il significato.

Assicurati di ricevere con continuità tutti i fascicoli
PER ABBONAMENTI:
 Tel. 02.76003509 - Fax 02.76022755
 redazione@giornaleingegnere.it
 www.giornaleingegnere.it

NOVITÀ

LAVORO E RICERCA | SERVIZI

Ingegneri in rete: nasce WorkIng

Una piattaforma interattiva dedicata alle opportunità professionali, dalla mobilità lavorativa in Italia e all'estero agli strumenti utili, bandi, coworking, reti

DI TITTY SANTORIELLO

Si chiama WorkIng ed è stata realizzata dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri che l'ha presentata ufficialmente lo scorso 20 aprile nella sede nazionale. “È un’iniziativa che non ha precedenti in Italia e in Europa”, ha dichiarato il Vice Presidente Vicario, **Gianni Massa**, che ha fortemente voluto la piattaforma, ai rappresentanti dei vari Ordini Territoriali, “ed è per noi come una start up in cui crediamo e investiamo energie. Ecco perché dobbiamo crederci insieme, mettendo a sistema tutti i servizi che offriamo, facendoli conoscere attraverso una rete grande e funzionale”. La sfida è proprio questa: sistematizzare i servizi e le opportunità della categoria attraverso un ruolo attivo di tutti i soggetti in ogni territorio della Penisola, sia a vantaggio degli iscritti che dei cittadini, perché sottolinea Gianni Massa “bisogna valorizzare il ruolo che ci viene dato dalla Costituzione”. Quello della “tutela della collettività” e non certo quello “di veder riconosciute riserve di legge”. Il Vice Presidente ribadisce che “l’ingegneria deve essere al servizio del Paese”, anche per la sua prerogativa di essere multidisciplinare. Non a caso, ha ricordato che negli ultimi anni “il nostro sistema ordinistico si è evoluto secondo alcuni asset: trasparenza, formazione obbligatoria, sviluppi della certificazione”. E poi, cita la Costituzione a voler evidenziare l’importanza del lavoro e della certificazione delle competenze.

Passando in rassegna le funzioni della piattaforma **WorkIng**, questa si articola in diversi strumenti a supporto della condizione professionale nelle sue possibili declinazioni: le opportunità del mercato del lavoro in Italia e all'estero, per la prima volta in unica rete nazionale, trovano accessibilità e visibilità nella sezione **“Offerte di Lavoro”** dove aziende e professionisti accreditati possono pubblicare annunci qualificati, attraverso la moderazione degli Ordini e di Working; il primo **“Sportello del Lavoro Autonomo”** delle categorie professionali (previsto dal Jobs act) nato anche dalla collaborazione con ANCL Fondazione, è una sezione innovativa che permette la verifica e l'accesso alle politiche attive regionali e nazionali (per la formazione continua, l’inserimento pro-

fessionale, la ristrutturazione tecnologica degli studi professionali) e a regime permetterà anche approfondimenti per orientamento e valorizzazione delle posizioni professionali specifiche, soprattutto in chiave giovani ingegneri-neo iscritti; il **“Servizio Bandi”** poi, consente di accedere alla selezione, specializzabile con parametri territoriali e tipologici, di gare per Servizi di ingegneria e Architettura pubblicate in tutta Italia e integra una sezione di importante potenzialità, soprattutto ove abbinata al servizio **“RTP”** utile in particolare per giovani ingegneri-neo iscritti Tra i giovani infatti, pochi sono a conoscenza della possibilità del “Raggruppamento Temporaneo tra Professionisti” previsto dal Codice degli appalti, grazie al quale è possibile, attraverso la rete con altri professionisti, sopperire alla mancanza di alcuni requisiti richiesti per la partecipazione ai bandi. La piattaforma, con un semplice algoritmo, consente di verificare sulla base dei requisiti posseduti dal singolo concorrente ed in relazione ad una gara specifica, profilo o profili di colleghi presenti in piattaforma che possono integrare i requisiti mancanti costituendo idoneo RTP.

In relazione a queste “finestre di visibilità” delle proprie competenze specialistiche aperte alla collaborazione interprofessionale, gioca un ruolo strategico e di grande opportunità la certificazione delle competenze svolta dalla Agenzia **“CertIng”** del CNI che attesta e valorizza le peculiarità professionali dei singoli iscritti presenti e reperibili in rete. Inoltre è presente il **“Servizio coworking”** che nasce a servizio e supporto operativo-logistico fuori sede, temporaneo ed integrato od ancora, di utilità anche per i professionisti che si avviano alla professione senza disporre ancora di un proprio studio; il servizio favorisce le collaborazioni, con una formula che potrebbe agevolare quell’importante processo di riorganizzazione della libera professione, per un upgrade da “polverizzati e mono-specializzati” a “integrati e multidisciplinari”, trasformazione e sinergia che appare più che mai urgente nella categoria.

Nella sezione **“Strumenti”** sono raccolti e resi accessibili servizi convenzioni e utilità disponibili per gli iscritti e messi a dispo-

sizione dal CNI, in repertorio aggiornato e in costante ampliamento (UNI-CEI PEC firma digitale Fattura elettronica e Pago PA software in open source per ricordarne alcuni).

Una sezione di approfondimento informativo **“WI report e news”** offre un ulteriore servizio per essere sempre aggiornati sulle diverse novità organizzate per aree tematiche e repertorate. **“WI Esteri”** infine, è una sezione specificamente dedicata alla internazionalizzazione dell’ingegneria italiana, nella quale oltre alla presentazione delle relazioni e della presenza del CNI nelle istituzioni estere e per l'estero, offre informazioni contatti e strumenti dedicati allo sviluppo e al supporto di esperienze professionali al di fuori dei confini nazionali. La piattaforma Working dunque, come Hub aperto per l’Ingegneria costantemente integrabile da nuovi servizi, si propone obiettivi immediati e concreti, assieme all’ambizione di razionalizzare e condividere le buone pratiche già esistenti generandone nuove in futuro; tutto questo in rete nazionale tra CNI e Ordini territoriali per costruire una solida e attiva “rete sociale” tra gli ingegneri italiani favorendone relazioni di valorizzazione e di reciproco vantaggio e non ultimo, di servizio aperto alla società.

“Questa piattaforma esiste, oggi, nonostante un percorso lungo e complesso vista la sua costruzione che abbiamo voluto gestire internamente, con le nostre competenze. Ora è in fase sperimentale grazie alla collaborazione di molti. Ma non basta: gli Ordini territoriali devono essere i veri protagonisti. 240 mila potenziali ingegneri potrebbero iscriversi, profilarsi e immediatamente usufruirne per trovare nuove opportunità, per offrire servizi alla cittadinanza, per implementare il ruolo dell’ingegneria nella società”, precisa Massa. Un’idea condivisa da **Roberto Orvieto**, Consigliere e responsabile esteri del CNI, che ha presentato l’iniziativa: “sta crescendo un nuovo concetto di supporto, di aiuto verso chi in questo momento ha dei bisogni, e verso i giovani ingegneri. Un concetto che gli Ordini devono interpretare se vogliono aggiornarsi. In questo contesto l’offerta dello strumento WorkIng ha un duplice obiettivo: la creazione di una Rete nel sistema ordinistico degli ingegneri anche attraverso



la bacheca lavoro e la possibilità di portare a fattore comune le pratiche di eccellenza del territorio. Una piattaforma interattiva che può essere raccontata con una metafora, l’immagine di un porto con le banchine”.

WORKING VIVE ANCHE DI COLLABORAZIONI

A tal proposito **Mauro Capitanio**, Presidente Fondazione Consulenti del Lavoro (che vanta 2500 sedi sul territorio nazionale), ha illustrato quella dedicata agli sportelli regionali per il lavoro autonomo e le politiche attive per l'occupazione. **Marinella Colucci (Eures)** ha raccontato le opportunità della collaborazione tra Eures e CNI: Eures è una rete di consulenti che nei Paesi europei promuove la mobilità professionale “volontaria e di qualità”, Un vero e proprio servizio di assistenza a chi intende spostarsi per avviare nuove esperienze professionali. Un altro importante servizio è stato anticipato da **Massimiliano Pittau**, Direttore Fondazione CNI: gli sportelli per il lavoro autonomo saranno inseriti all’interno degli Ordini territoriali, stabilendo un assoluto elemento di novità.

OPPORTUNITÀ

Nulla sarebbe davvero possibile se non si conoscesse lo stato dell’arte e se non si avessero a disposizione dei dati. **Leopoldo Mondauto** (Responsabile della Direzione Studi e Analisi Statistica Anpal) ha spiegato i dettagli dell’attività congiunta CNI-Anpal sull’osservatorio sull’occupazione ingegneristica. *Quali sono i settori di maggiore richiesta degli ingegneri. Quanto dura un contratto e dove viene stipulato? Con quali forme? Quanto tempo intercorre tra un lavoro e un altro?* Informazioni utili se rese fruibili in una piattaforma che possa valorizzare i dati. Una fotografia sempre aggiornata anche per coloro che stanno decidendo di diventare ingegneri, oppure per chi già lo è. Un dato su tutti: il 30% dei contratti di lavoro ha durata inferiore a un mese e il 14% di un giorno. La piattaforma è stata immediatamente messa a disposizione dei partecipanti con una dimostrazione pratica curata dagli ingegneri **Maurizio Riboni, Marcello Coiana** e da **Emanuele Palunbo** (Fondazione CNI).



Apprendimento non formale: i soggetti, le regole, le tipologie di eventi con CFP

Luca Scappini: “La paternità della formazione in capo agli Ordini, valore per la categoria”

DI SILVIA FAZZINI

Qualità, indipendenza, autonomia, flessibilità, pluralità della formazione, certificazione e “visibilità” delle competenze per gli Ingegneri. Con Luca Scappini, consigliere CNI con delega alla Formazione, andremo ad approfondire in più tappe i temi forti del Testo Unico 2018 sulla formazione, il “vademecum” elaborato dal Consiglio Nazionale (in vigore da gennaio 2018) che racchiude le Linee Guida sull’obbligo dell’aggiornamento della competenza professionale continua, così come indicato dal DPR 137/2012 e in applicazione del Regolamento adottato nel 2013 dal CNI. Cuore delle Linee Guida, i capitoli 4, 5 e 6 sono dedicati alle tipologie di attività formativa con CFP che vanno a costituire le tre macro categorie dell’apprendimento non formale, informale e formale. Sono queste infatti le sezioni del testo in cui si definiscono i “soggetti” che fanno formazione – gli Ordini territoriali e i Provider accreditati dal Consiglio – e la proposta formativa per gli utenti, ovvero tutti gli ingegneri iscritti, ma anche i professionisti dipendenti.

APPRENDIMENTO NON FORMALE

Il primo capitolo che andiamo ad affrontare, quello dell’apprendimento non formale, rappresenta a tutti gli effetti il punto di forza dell’intero impianto formativo cui le Linee Guida dedicano particolare spazio, dettagliando le “regole” per i soggetti che possono fare formazione, le tipologie di eventi, i crediti formativi professionali (CFP) e le modalità di collaborazione con soggetti esterni per la creazione di eventi. L’apprendimento non formale contempla tutte quelle attività di formazione professionale continua – scelte intenzionalmente dal professionista, con didattica frontale o a distanza – organizzate direttamente ed esclusivamente dagli Ordini territoriali, dai Provider autorizzati e dal CNI. Unico responsabile nei confronti del CNI, l’Ordine o il Provider non può assolutamente autorizzare il riconoscimento di CFP per eventi organizzati da altri soggetti e ha l’obbligo di conservare la responsabilità scientifica e organizzativa delle attività formative, mentre può delegare a società private l’attività di segreteria (come la raccolta delle iscrizioni, non la titolarità delle quote di iscrizione) o quella tipografico/logistico che sarà affidata esclusivamente a società/enti riconducibili all’Ordine/Provider, previa formalizzazione dell’incarico per iscritto.

Il rapporto con SPONSOR E PARTNER, le regole per Ordine o Provider accreditati

Accanto alla “paternità” della formazione, le Linee Guida chiariscono le forme di collaborazione che Ordini e Provider devono mantenere con Partner e Sponsor. La differenza tra Partner e Sponsor si specifica con la natura non commerciale del primo per beni e servizi senza oneri di natura scientifica, tecnologica e organizzativa, rispetto alle finalità commerciali del secondo che, invece, fornisce finanziamenti, risorse o servizi in cambio di attività promozionali e/o spazi pubblicitari regolamentati. Le Linee sottolineano come tutte le forme di collaborazione con Partner e Sponsor devono essere formalizzate per iscritto e devono seguire i principi di riservatezza (dei dati degli iscritti), evidenza (informazione ai partecipanti su presenza o meno degli Sponsor), trasparenza (formalizzazione degli accordi, anche quelli di docenza) e regolamentazione di tutte le forme di pubblicità/comunicazione (cartacea e online) dell’evento e visibilità dello Sponsor, obbligando alla corretta distinzione tra soggetto organizzatore e il ruolo del Partner e, tanto più, dello Sponsor. Gli Ordini e Provider accreditati restano, dunque, gli unici soggetti responsabili dell’uso corretto della sponsorizzazione e pur nella possibilità di stipulare convenzioni anche con altri Ordini, collegi professionali territoriali o enti pubblici, l’organizzatore deve mantenere la responsabilità scientifica e organizzativa degli eventi formativi di apprendimento non formale, assicurando l’assoluta autonomia e indipendenza della formazione e vigilando sul conflitto di interesse tra commercializzazione e formazione. “Ritengo che mantenere la paternità della formazione in capo agli Ordini territoriali – sottolinea Luca Scappini – rappresenti il vero valore aggiunto per l’acquisizione di un ruolo significativo per gli Ordini nei confronti dei propri iscritti. Un’opportunità reale, perché essi diventino fornitori qualificati di servizi e contenuti”.

TIPOLOGIE DI EVENTI, FREQUENZA E CFP

Nell’elencare le tipologie degli eventi formativi le Linee Guida dimostrano come la proposta formativa sia stata incentrata su criteri di qualità, flessibilità, responsabilità e autonomia per il singolo iscritto. Dai corsi in presenza alla FAD, dai seminari abilitanti per legge o di aggiornamento delle abilitazioni, ai seminari divulgativi, convegni e conferenze, dalle visite tecniche agli eventi promossi all’interno di manifestazioni fieristiche/mostre o congressi nazionali e internazionali; dalle dimostrazioni

ALLEGATO A - ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E EQUIVALENZA IN CFP - APPRENDIMENTO NON FORMALE			
Apprendimento non formale	Descrizione	Limiti	Crediti attribuiti
	Frequenza frontale o a distanza a corsi e seminari riconosciuti, compresi quelli obbligatori per legge		1ora= 1CFP
	Partecipazione a-convegni, conferenze ed altri eventi specificatamente individuati dal Consiglio Nazionale	Max 3 CFP/Evento Max 9 CFP/anno	1ora= 1CFP
	Partecipazione a visite tecniche qualificate a siti di interesse	Max 3 CFP/Evento Max 9 CFP/anno	1 ora= 1 CFP
	Partecipazione a stages formativi		Valutati caso per caso

tecniche per aziende accreditate CNI, agli stage e tirocini ed eventi all’estero, l’iscritto può creare il proprio curriculum formativo seguendo gli eventi che meglio rispondono al proprio percorso professionale, indipendentemente dal settore di iscrizione, fermo restando l’obbligo per i 5 CFP su Etica e Deontologia professionale (solo per i neoiscritti). Enti pubblici o aziende private possono fare convenzioni con Ordini, provider o CNI ed erogare CFP solo ai propri dipendenti, mentre non è possibile riconoscere CFP per eventi commissionati direttamente a enti o aziende che non siano Provider. “Come è chiaro, l’apprendimento non formale è il settore in cui l’Ordine territoriale esprime al meglio il ruolo conquistato di libera agenzia formativa di qualità – conclude Luca Scappini – un attrattore non solo per gli iscritti, ma anche per i non iscritti che vi troverebbero l’occasione per una formazione ricca, plurale e al contempo specialistica sui grandi temi della professione. Da sviluppare resta la parte dedicata alla formazione per dipendenti”.

APPRENDIMENTO NON FORMALE

I numeri del 2017

Nel 2017 i 106 Ordini territoriali e i 203 Provider accreditati CNI hanno promosso circa 11.400 eventi formativi erogando circa 3 milioni di CFP per eventi non formali.

Disciplina e calcolo CFP

Da gennaio 2014, avvio dell’obbligo della formazione professionale continua per gli Ingegneri, l’iscritto all’albo - per esercitare la professione - deve risultare in possesso di un minimo di 30 CFP di cui 5 su “Etica e Deontologia professionale”, questi ultimi da conseguire una tantum entro l’anno solare successivo a quello della prima iscrizione.

La modalità di calcolo dei CFP:

CFP inizio nuovo anno = CFP inizio anno precedente - 15/30 CFP (in base a data iscrizione da 1° gennaio o da 1° luglio) + CFP accumulati + CFP per esoneri concessi nell’anno.
Il massimo di CFP cumulabili è 120, secondo le modalità previste nell’Allegato A del Regolamento.

“Non si può prescindere dalle modalità con cui l’opera interagisce con il terreno”

Nel nostro Focus sulle Norme Tecniche 2018, dalle novità per i Progettisti all’approfondimento sui materiali cosiddetti giovani (ndr. Il Giornale dell’Ingegnere n. 2 e n.3), non manca anche l’aspetto geotecnico.

Il Prof. Giuseppe Scarpelli, Ordinario di Geotecnica presso l’Università Politecnica delle Marche, chiarisce alcuni punti essenziali di questa materia.

A CURA DELLA REDAZIONE

Prof. Scarpelli, qual è lo stato della Geotecnica in questo momento in Italia?

“La geotecnica in Italia si è sviluppata in ritardo rispetto ad altri Paesi, ma il suo peso nel progetto delle opere di ingegneria è progressivamente cresciuto con l’aumento della consapevolezza dei progettisti che il progetto strutturale non può prescindere dalle modalità con cui l’opera interagisce con il terreno. Il contesto geologico italiano è vario e complesso ed è particolarmente vero che, proprio per gli aspetti geotecnici, ogni opera costituisce un prototipo, dove conta indagare sui terreni e sul loro comportamento meccanico, saper scegliere i procedimenti costruttivi, adattare e migliorare la soluzione progettuale con il crescere delle conoscenze sul sottosuolo. Tutto ciò emerge chiaro dall’impostazione delle Norme Tecniche delle Costruzioni che, già a partire dalla loro versione del 2008, dedicano ampio spazio agli aspetti geotecnici. Tutto ciò in piena coerenza con quanto accade in altri contesti normativi, in particolare quello europeo, dove l’Eurocodice 7 *Progettazione Geotecnica* è considerato *trasversale*, cioè norma di riferimento generale per tutti gli altri documenti normativi”.

Quali sono le principali novità dal punto di vista geotecnico delle NTC?

“Facendo prima di tutto riferimento alle questioni di carattere generale, nel capitolo 2, *Sicurezza e Prestazioni Attese*, è stata risolta l’ambiguità per la doppia verifica prevista dall’Approccio 1 (DA1.1 e DA1.2). Nella precedente versione della Norma (le NTC 2008) infatti, la Tabella 2.6.I riportando nelle intestazioni delle due colonne finali le diciture A1/STR e A2/GEO, aveva ingenerato l’idea sbagliata che gli stati limite strutturali e geotecnici dovessero essere verificati con due combinazioni diverse, strutturale con la combinazione A1+M1+R1 e geotecniche, con la combinazione A2+M2+R1. Nella analoga Tabella delle NTC 2018, le intestazioni delle due colonne si riferiscono solo ai fattori sulle azioni, A1 e A2, mentre il collegamento logico con gli stati limite è eliminato; ne consegue che, in linea generale, le verifiche con l’Approccio 1 devono ora essere eseguite sempre con due combinazioni per *tutti* gli stati limite, che siano di tipo strutturale o di tipo geotecnico. Sebbene appaia solo come formale, la modifica è in realtà molto significativa perché di fatto introduce la necessità di considerare, oltre agli

stati limite per collasso nel terreno o degli elementi strutturali che interagiscono con esso, anche quello di rottura combinata, del terreno e degli elementi strutturali. Infatti, la Norma al § 2.6.1, in riferimento all’impiego dell’Approccio 1 nelle verifiche agli stati limite ultimi per le opere geotecniche indica che *in tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti*. Le NTC 2018 diventano così pienamente coerenti con gli Eurocodici, in riferimento sia alla versione attuale sia a quella in corso di redazione di cui è prevista l’uscita nel 2024, dove, quando si definiscono i principi generali della progettazione geotecnica agli stati limite, si prescrive che le verifiche debbano riguardare possibili condizioni limite nel terreno, negli elementi strutturali che sono in contatto con il terreno, ma anche la rottura combinata del terreno e degli elementi strutturali. D’altra parte, sebbene le NTC 2018 chiariscano bene che quando si applica l’Approccio 1, le verifiche nei confronti degli stati limite sia strutturali che geotecnici devono essere eseguite con la combinazione più gravosa fra le due possibili, la vecchia ambiguità permane nella applicazione dell’Approccio 1 ai problemi di interazione terreno struttura. Nel capitolo dedicato alle opere geotecniche infatti, al §6.2.1, è prescritto che: *le analisi finalizzate al dimensionamento strutturale nelle quali si consideri l’interazione terreno-struttura si eseguono con i valori caratteristici dei parametri geotecnici, amplificando l’effetto delle azioni con i coefficienti parziali del gruppo A1*. Secondo quanto prescritto se, ad esempio, si dovesse dimensionare un’opera di sostegno flessibile con il metodo dell’interazione, il dimensionamento geotecnico della paratia discende dall’impiego della seconda combinazione dell’Approccio 1, mentre quello strutturale solo dalla prima combinazione”.

Per quanto riguarda questo particolare aspetto, qual è la sua posizione?

“La questione è risultata molto dibattuta fra i componenti del Gruppo di Lavoro per la redazione della NTC e della Circolare, e non è stato possibile raggiungere una posizione unanime. Personalmente

sono convinto della necessità delle verifiche strutturali con i parametri geotecnici parzializzati, qualunque sia il metodo di analisi adottato, ma questa posizione è risultata di minoranza fra i componenti del Gruppo di Lavoro”.

Fra le questioni di carattere generale, ci sono altre novità?

Sicuramente è rilevante la modifica introdotta per la verifica allo stato limite di sifonamento, prescritta nelle NTC2018, sia in termini di gradiente idraulico sia in termini di pressione interstiziale in eccesso. La modifica si è resa necessaria perché l’approccio indicato nelle NTC 2008, che riprendeva fedelmente l’Eurocodice 7, portava a evidenti incongruenze”.

Passando ora agli aspetti più specifici, con le Norme precedenti il progettista geotecnico poteva scegliere tra due diversi approcci progettuali, ciascuno con la sua combinazione di coefficienti parziali di sicurezza. Adesso?

“I due dimensionamenti conseguenti risultavano spesso diversi fra loro. Per questo motivo, nelle NTC 2018, per ciascuna tipologia di opera, è oggi prescritto un solo approccio progettuale eliminando in tal modo ogni possibile incertezza per il progettista. In particolare le verifiche devono essere eseguite con: Approccio Progettuale 1, con le due combinazioni di coefficienti (A1+M1+R1) e (A2+M2+R1), per le Paratie Flessibili (ancorate o non ancorate) e per le Gallerie; Approccio Progettuale 2, con la combinazione unica (A1+M1+R3) per le Fondazioni Superficiali, per le Fondazioni Profonde (pali) e per i Muri di sostegno a gravità. È particolarmente rilevante che, rispetto alla versione precedente, nelle NTC 2018, sono rese esplicite le *verifiche di sicurezza per le opere in sotterraneo*, dove si indica l’impiego dell’Approccio 1 sia per il dimensionamento delle opere di sostegno provvisori e di prima fase, sia per quelle definitive. La discussione che su questo aspetto si è svolta, con il pieno coinvolgimento degli operatori del settore, ha portato a prescrivere l’impiego dei valori caratteristici dei parametri geotecnici anche nelle verifiche agli stati limite di tipo geotecnico. Stati limite di questo tipo si possono verificare essenzialmente in fase di costruzione e l’uso di parametri geotecnici caratteristici consente di

evitare eccessivi interventi di rinforzo e di sostegno temporanei. Altre modifiche sono state introdotte in riferimento alle modalità di verifica dello stato limite di ribaltamento dei muri a gravità, che rientra ora fra le altre verifiche SLU dei muri con l’impiego dell’Approccio di progetto 2, e per il sovra-escavo nelle opere di sostegno flessibili che è oggi quantificato in modo preciso. Per le *opere di fondazione*, la maggiore novità si ritrova nel paragrafo dedicato alle *fondazioni miste*, composte da pali e da strutture di collegamento. Le NTC 2018 rendono esplicita la possibilità di utilizzare i pali solo come riduttori dei cedimenti e per questo possono essere verificati limitatamente agli SLU di tipo strutturale e naturalmente nell’ambito di quelle SLE della fondazione mista; in sostanza in questo caso non è richiesta la verifica della portanza limite a carico verticale dei pali di fondazione, essendo questa necessità assolta integralmente dalla struttura di collegamento a contatto con il terreno”.

Potrebbe spiegare le novità nell’approccio progettuale statico e sismico, in riferimento anche ai coefficienti parziali di sicurezza?

“Anche per gli aspetti sismici ci sono modifiche importanti che riguardano questioni generali ed altre più specifiche. Fra quelle generali è particolarmente rilevante che la caratterizzazione del sottosuolo ai fini sismici non è un’attività progettuale da affrontare separatamente, ma rientra nell’ambito dell’indagine geotecnica alla base del progetto. Inoltre, la caratterizzazione sismica deve essere svolta prioritariamente attraverso la misura diretta della velocità delle onde di taglio V_s mentre, valutazioni speditive attraverso l’uso di altre grandezze, come i valori di C_u o di N_{SPT} , possono essere prese in considerazione solo in sub-ordine. In questo contesto sono state ricalibrate le categorie di sottosuolo e previsti i casi in cui è necessario svolgere un’analisi di risposta sismica locale. Per le verifiche geotecniche in campo sismico, la modifica più importante introdotta dalle NTC 2018 riguarda l’uso di *fattori parziali unitari sulla resistenza del terreno*. In precedenza e di nuovo in aderenza agli Eurocodici, tali valori erano gli stessi previsti per le condizioni statiche, rendendo praticamente impossibile in Italia l’impiego di fondazioni dirette, se non per zone sismiche a bassissima intensità. Qui le NTC 2018 anticipano la revisione degli stessi Eurocodici,

ponendo al centro del progetto geotecnico sismico la ricerca della *duttilità*. In riferimento all’impiego del coefficiente di duttilità del sistema β , che opera una riduzione dell’accelerazione massima attesa al sito in funzione degli spostamenti irreversibili ammessi, risulta più chiara l’analogia con il fattore q adottato per il progetto strutturale. La Circolare chiarirà in modo esplicito, in particolare per le opere di sostegno, che perché β possa essere preso minore di 1 è necessario che sia superato il valore dell’accelerazione critica del sistema, ovvero sia del valore di accelerazione che produce la formazione di un cinematisismo dissipativo nel terreno. In pratica, la scelta del valore β non deve essere svolta ipotizzando un valore di spostamento irreversibile come le NTC 2008 lasciavano intendere, ma si deve procedere inversamente, valutando il rapporto β fra accelerazione critica del sistema e accelerazione attesa e ricavare lo spostamento irreversibile dal diagramma ($\beta-u_s$) proposto dalle NTC 2018, peraltro diverso e più restrittivo di quello delle NTC 2008”.

Che ruolo ha la geotecnica negli interventi sulle costruzioni esistenti?

“Un ultimo aspetto, ma certamente non meno importante, è il riferimento alle verifiche geotecniche per gli interventi di riparazione locale, miglioramento e adeguamento delle costruzioni esistenti, trattate nel capitolo 8. Al §8.4 si richiama la necessità di un’esplicita motivazione da parte del progettista quando, negli interventi di miglioramento o adeguamento, si escludono provvedimenti in fondazione. Tale motivazione deve essere esplicita, ovvero sia basata su un’effettiva conoscenza delle condizioni della fondazione e del sottosuolo. Per questo il progettista potrà fare riferimento alla documentazione disponibile e potrà omettere di svolgere indagini specifiche sul volume di terreno significativo e sulle fondazioni solo ove sussistano elementi di conoscenza sufficienti per effettuare le necessarie valutazioni sull’idoneità del sistema di fondazione. In caso contrario si dovrà procedere con indagini specifiche, esattamente come previsto per le nuove costruzioni. Rispetto alle NTC 2008 quindi, *la conoscenza dello stato delle fondazioni è necessaria non solo quando si devono realizzare gli interventi, ma anche quando non si devono realizzare*”.

MapeWrap® EQ System

LA RISPOSTA **SICURA** IN CASO DI
TERREMOTO

MapeWrap EQ Adhesive:

Adesivo monocomponente all'acqua pronto all'uso in dispersione poliuretanica

MapeWrap EQ Net:

Tessuto bidirezionale in fibra di vetro pre-apprettato

Il sistema di **presidio brevettato** e **certificato** nei confronti delle **azioni sismiche**, indicato per l'**ANTIRIBALTAMENTO** delle tramezze e dei tamponamenti.



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

È TUTTO **OK**, CON **MAPEI**

Scopri di più su rinforzo-strutturale.it



EDITORIALE |

Ritorno al futuro

SEGUE DA PAG. 1

GIANNI MASSA

Al confine tra la tecnica e lo sviluppo delle giovani generazioni simbolicamente interpretate dal “ragazzo del 2000”. Da un lato una visione abbastanza nitida, la lucentezza e la bellezza del “motore”. Dall'altro la consapevolezza che la strada verso il futuro dipende dal “cuore del giovane uomo fermo sull'uscio ad aspettare dentro quel vento”.

Oggi siamo nel terzo millennio. E quel motore, prima immaginato, ha prodotto cambiamenti sociali ed economici. Ha generato movimenti nel passaggio umano su questo pianeta.

Oggi siamo il presente di quel futuro e domani saremo il passato del prossimo futuro.

Automazione, Industria 4.0, Intelligenza Artificiale, IoT. Oggi, ancora più di ieri, il motore, questa volta del tremila, potrà essere “bello e lucente” solo se sapremo costruire la connessione tra uomo e tecnologia. Tra pensiero meditante e pensiero calcolante. Tra cultura tecnica e cultura umanistica. Perché ancora quel motore “non ha lo scarico calibrato e un odore che non inquina”.

In ogni scoperta, in ogni sua applicazione, il ruolo dell'ingegneria, quale filo che lega l'idea alla sua realizzazione per la vita degli umani, è fondamentale.

Dalla ruota all'hyperloop, passando per la bussola, la stampa, il motore a scoppio, la lampadina, la penicillina, il computer, internet. Dall'era analogica a quella dell'informazione, passando per quella del digitale.

Automazione e robotica, catalizzatori esponenziali, rendono lo sviluppo industriale ancora più interconnesso all'ambiente, alla società, al nostro essere nel mondo. E come sempre, nella storia dell'uomo, tutto ciò ha potenziali effetti positivi e potenziali effetti negativi. L'ingegneria saprà essere pilastro fondante di questo processo di catalisi se saprà gestire la complessità multidisciplinare, se non sarà relegata ad adempimento formale, se il suo linguaggio e la sua forza creativa saranno riconosciute da istituzioni e società.

CeNSU 2018

Water Sensitive Urban Planning

Convegno Internazionale annuale del CeNSU, esperti e studiosi a confronto per riportare l'attenzione su un tema urbanistico fondamentale: il valore dell'acqua

A CURA DELLA REDAZIONE

Qual è il rapporto tra pianificazione urbanistica e acqua? Da questa domanda parte il Convegno Internazionale Annuale del CeNSU, Centro Nazionale di Studi Urbanistici, dove è stato ripercorso il processo evolutivo della pianificazione monitorando un sistema territoriale importante, a volte trascurato, quello delle acque. A ospitare l'evento la città di Torino, nonché città del CeNSU, presso la sede centrale di Intesa Sanpaolo, progettato, ricordiamo da Renzo Piano. Una sentita partecipazione che ha visto presenti il Presidente del CNI, Armando Zambrano, e del Vice Presidente, Gianni Massa, insieme al Presidente dell'OIT, Alessio Toneguzzo. Insieme per discutere di un tema che negli ultimi anni è stato affrontato da sempre più studiosi: i cambiamenti climatici, il mutamento del regime pluviometrico, la diminuzione della permeabilità del suolo, sono tutti fattori che spingono a creare e realizzare modelli di gestione dell'acqua più efficienti. “L'urbanistica ha avuto un'evoluzione straordinaria negli ultimi anni”, secondo il Presidente Zambrano, “urbanistica oggi vuol dire uso sostenibile e oculato delle risorse del territorio, e soprattutto tutela del territorio”. Chiaro che in questo contesto le competenze urbanistiche, e dunque edilizie, si uniscono a quelle del rischio idrogeologico. E ancora di più è importante che queste scelte di pianificazione urbanistica vengano fatte seguendo quelle che sono le necessità e i bisogni della comunità per la tutela dei cittadini. L'obiettivo dell'evento CeNSU: discutere e trovare soluzioni di ricerca scientifica per offrire a chi opera metodi riproducibili per una progettazione *resiliente* e *sostenibile*. E questo è stato possibile grazie all'intervento dei relatori provenienti da tutta Italia, alla partecipazione sentita del Politecnico di Torino, Parma, Catania, Napoli

e Trento, nonché dei seminari *I Paesaggi dell'acqua tenuti* da Moccia e Voghera sull'equilibrio del regime idrico, la salubrità delle acque e il ripristino delle funzioni biotiche attraverso le nuove conoscenze della landscape ecology e le metodologie progettuali del restauro ecologico; e *La gestione sostenibile delle acque urbane* a cura di Sgobbo e il lavoro che svolto dalle città per la prevenzione del Pluvial Flooding.

COMPETENZA, UNIONE E SOSTENIBILITÀ, PAROLE CHIAVE PER UN BUON PPR

“Bisogna ragionare in maniera più organica.” È l'appello di Maurizio Tira, Presidente del CeNSU: un tema, come quello dell'acqua e del rischio idrico, richiama necessariamente le competenze del mondo ingegneristico. In particolare, il governo del territorio ha bisogno di essere guidato da competenze tecniche. “Queste sono discipline dove noi ci formiamo”, sottolinea il Presidente Tira, “e sono la prova che quando si parla di caratteristiche fisiche del territorio servono le competenze tecniche e l'ingegnere ha una concezione olistica rispetto queste tematiche”. Per una pianificazione urbanistica ottimale e fatta con lungimiranza, come sottolinea uno degli organizzatori, Giorgio Sandrone, Consigliere Nazionale CeNSU, bisogna saper prevenire: “in molti casi sono le risorse economiche a non essere sufficienti, ma spesso è ancor di più necessario spendere bene le risorse economiche disponibili”. Da qui il nuovo ruolo dell'ingegnere che si pone come trait-d'union tra l'amministrazione e la politica. Così specifica l'Assessore Alberto Valmaggia: “la voce dell'ingegneria è importante perché dà un supporto tecnico per le scelte politiche, sia per i

— “Quando si parla di caratteristiche fisiche del territorio servono le competenze tecniche e l'ingegnere ha una concezione olistica di queste tematiche” —
Maurizio Tira,
Presidente CeNSU



legislatori nazionali, regionali e per chi poi deve amministrare. È una dialettica ricca di scambi in cui i contenuti tecnici permettono di superare anche le percezioni, appunto, in ambito ambientale". La Regione Piemonte, in tal senso, sta continuando a costruire un percorso di pianificazione urbanistica che tocca vari fronti, ricordiamo l'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale che si sta traducendo operativamente nel Comune, soprattutto per il Piano Tutela delle Acque e Gestione del Bacino del Po. "Tutti questi Piani, insieme al Piano Forestale, sono tematiche importanti che vanno viste in una logica unitaria", prosegue Valmaggia, "non più separati settorialmente, ma con un disegno complessivo che ha alla base il tema della sostenibilità", tema a cuore alla Regione Piemonte. E poi, una precisazione sulla Legge 20: "Stiamo arrivando a una Norma strutturale per favorire il riuso e la rigenerazio-



Alberto Valmaggia



Maurizio Tira

ne, e poter intervenire con maggiore elasticità, flessibilità e velocità nel tessuto consolidato, che è la vera risposta anche all'attesa della *riduzione del consumo di suolo*, riqualificando ciò che è già stato edificato e non intervenendo su quei suoli che, invece, continuano ad avere una loro valenza agricola, legata alla fertilità ambientale".

Una giornata positiva che con i contributi sulla ricerca e di ricerca applicata del mondo universitario e professionale hanno dato la giusta attenzione al rapporto ingegneria-ambiente-progetto del paesaggio. Ancora una volta il Centro Nazionale Studi Urbanistici, insieme col Presidente, Il Consiglio Direttivo e il Comitato Scientifico, ha raggiunto degli importanti obiettivi, prefissati già negli scorsi anni, e continua a essere un riferimento per tutti i colleghi ingegneri e architetti che puntano alla qualità della formazione e sono interessati attivamente al futuro della progettazione

territoriale. "Torino", conclude Sandrone, "è ben lieta di raccogliere la sfida programmando fin da oggi un nuovo momento di confronto". Non ci resta che aspettare il Convegno CeNSU-TORINO 2020.

CENSU 2018

L'acqua nella Pianificazione Territoriale

Il 20 aprile si è svolto il Convegno CeNSU: a iniziare i lavori i saluti istituzionali del Sindaco Chiara Appendino, del Presidente del CeNSU e Rettore dell'Università di Brescia, Maurizio Tira, dell'Assessore Regione Piemonte, Alberto Valmaggia, il Presidente del CNI, Armando Zambrano e il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, Alessio Toneguzzo. A seguire i primi interventi della mattina moderati da Giorgio Sandrone, Consigliere Nazionale CeNSU, con i relatori Antonio Leone, Salvatore Alecci, Franco Domenico Moccia, Giuseppe Scaglione, Michele Zazzi, Carlo Condorelli, Enrico Foti, Antonia Impedovo, Lisa Carollo, Chiara Cervigni e Alessandro Sgobbo, Paolo La Greca, Bruna Sibile e Luca Migliori. Nel pomeriggio si sono tenuti due seminari: Paesaggi dell'Acqua di Francesco Domenico Moccia e Angioletta Voghera, e Water Sensitive Urban Design & Planning sempre di Alessandro Sgobbo. Per finire la Tavola Rotonda Resilienza Idraulica e Servizi Ecosistemici moderata dal Consigliere CeNSU, Marco Colombo, insieme con il Consiglio Nazionale degli Ingegneri col Presidente Armando Zambrano e il Consigliere Gaetano Fede, alcuni dei precedenti relatori, Tira, La Greca, Leone, Moccia, Sgobbo e Voghera, i rappresentanti della Regione Piemonte Gabriella Rabajoli e Elvio Rostagno, col contributo di Adelio Pagotto, ingegnere presso lo Studio Associati EG Engineering.

— "La voce dell'ingegneria è importante perché dà un supporto tecnico per le scelte politiche" —

Alberto Valmaggia, Assessore all'Ambiente, Urbanistica, Programmazione Territoriale e Paesaggistica

PER UNA GESTIONE SOSTENIBILE

DI MARCO COLOMBO

La Tecnica Urbanistica si dimostra sempre più una disciplina complessa, vista la difficoltà e l'eterogeneità dei problemi che vanno affrontati e risolti per una corretta pianificazione del territorio. Il disegno del territorio non è più la semplice progettazione su scala più ampia di una espansione edilizia, unitamente a delle norme regolatrici finalizzate a definire i paletti entro cui operare, né tanto meno può diventare l'interpretazione grafica di un pensiero culturale sociologico. L'acqua è proprio una di quelle

variabili, certamente di non poco conto, che deve essere al centro di una gestione sostenibile del territorio. Valutare le interazioni fra l'esigenza di infrastrutture e la tutela del territorio è oramai compito principale nell'attività di pianificazione. Un "piano regolatore" è la soluzione alla complessità delle variabili, è un sistema organizzativo di piccola e di grande scala declinato attraverso un linguaggio tecnico. È quello che, in estrema sintesi, è emerso durante i lavori del Congresso annuale del CeNSU tenutosi a Torino lo scorso 20 aprile. I relatori via via succe-

dutisi hanno illustrato alla platea i risultati di varie ricerche, nonché molteplici esperienze progettuali, dimostrando come l'ingegneria, o meglio la capacità dell'ingegnere, rivesta un ruolo fondamentale nell'attività di pianificazione. E su questo tema una riflessione è doverosa. L'urbanistica è una materia per Ingegneri. Occorre ribadirlo sempre. Il territorio è un sistema complesso e l'ingegnere per sua natura risolve problemi complessi. I Politecnici e i Dipartimenti d'Ingegneria non devono rinunciare alla formazione in Urbanistica, pensando solo all'inge-

gnere come un tecnico settoriale. I nuovi professionisti dovranno sempre più in futuro leggere, interpretare e redigere strumenti di pianificazione, che saranno un insieme interconnesso di architettura, geotecnica, viabilità, idraulica, paesaggio, etc. e perchè no anche di Diritto. Il dibattito finale, pur nella sua brevità non ha mancato di fornire ulteriori spunti di riflessione compreso qualche provocazione. È di tutta evidenza come solo una parte dell'Italia abbia affrontato da tempo, e forse in parte risolto con adeguati strumenti e con uffici strutturati, il tema della gestione

delle acque. Così come il tema delle città "resilienti" resta ancora aperto. Infatti si tende ancora a intervenire a valle con grandi opere, si veda gli argini ad esempio, spostando l'onere dell'intervento a carico della collettività, quando basterebbe adottare a monte adeguati accorgimenti. Il futuro è ancora tutto da scrivere e il CeNSU, proseguendo l'intesa attività di divulgazione della cultura urbanistica già in essere, rinvia al 2020 l'appuntamento su questi temi, eleggendo simbolicamente Torino la città "dell'Acqua".



concrete
structural engineering software

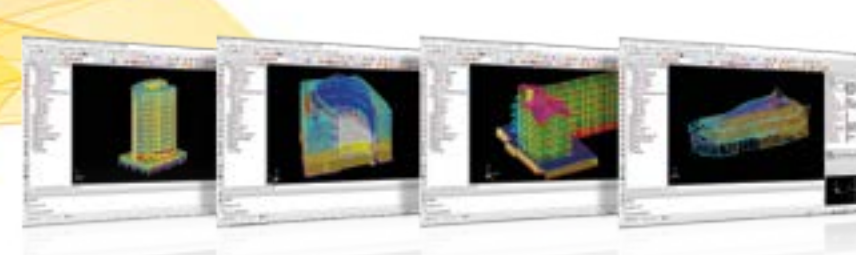
Aggiornato alle nuove
Norme Tecniche 2018

Sismicad 12
un passo avanti

Più di quanto immagini.

Confrontati con le sue caratteristiche, guarda i filmati esplicativi, leggi il manuale, provalo, 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 verifiche per edifici esistenti, i rinforzi, la geotecnica, le murature, le pareti in legno con giunzioni, ecc... sia da tempo un software di riferimento continuamente aggiornato e seguito da un efficiente servizio di assistenza tecnica.

Quando diventerà il tuo abituale strumento per il calcolo strutturale potrai consigliarlo anche tu: è più di quanto immagini.



Sismicad 12

www.concrete.it

IPE Milano – Strutture prefabbricate | Casi studio



Foto 1. La porzione di copertura crollata

I disastri dell’attrito

Problematicità di una tipologia costruttiva comune

A CURA DI INGG. MAURIZIO COLOMBO E RODOLFO COSTA,
MEMBRI IPE-MILANO

IL FATTO

Il crollo è avvenuto all’improvviso, in una delle giornate più fredde di questo inverno. Nessun avvertimento, nessun segnale di sofferenza della struttura rilevata da parte degli utilizzatori dell’immobile. Fortunatamente l’area colpita dall’evento non era al momento utilizzata da nessuno e l’allarme è stato dato dagli impiegati che lavoravano nella palazzina uffici adiacente, spaventati dal frastuono. Una trave a doppia pendenza di 23m si è schiantata al suolo e con lei le due campate di tegoli appoggiate, per un totale di circa 500mq. Il capannone, edificato meno di 20 anni fa, è composto da tre file di pilastri interdistanti 10.5m e coperte con travature doppia pendenza di 23m, per un’impronta totale di 140x46m; l’altezza sottotrave è di 8.5m. I vigili del fuoco, accorsi poco dopo l’evento, hanno dichiarato l’inagibilità del capannone.

L’ANALISI

Nel corso del nostro sopralluogo, compiuto nella giornata successiva, si sono avute due sensazioni contrastanti. La prima, derivante dalla presa visione del capannone dal suo interno, era stata tutto sommato positiva: nessun segnale particolare, nessuna fessurazione delle zone d’appoggio delle travi; tutto sembrava in ordine e si cominciava a pensare a un difetto locale dell’appoggio o della testa della trave. Di conseguenza, stava prendendo consistenza l’ipotesi di poter consentire l’utilizzo parziale delle locali e il successivo avvio dell’intervento di ripristino delle parti crollate. La seconda, a seguito del sopralluogo esterno, ha fatto nascere invece prima il dubbio e poi la certezza di trovarsi di fronte a un evento molto grave. Il capannone presenta infatti una pensilina su entrambi i lati lunghi, consistente in una mensola integrata nei pilastri principali e coperta con tegoli in cap e veletta in ca all’estremo; l’aggetto è di 2.70m rispetto all’asse del pilastro. L’avvisaglia della grande influenza di questa pensilina sul sistema trave-pilastro, si è sviluppata osservando i siliconi di chiusura (foto 5), che si presentavano integri in corrispondenza dei pilastri principali e invece fortemente fessurati in campata, in corrispondenza dei pilastri secondari (non interagenti con la struttura primaria), rivelando quindi una flessione del pilastro principale e il conseguente distacco della pensilina rispetto alla sua posizione originaria. Una prima valutazione delle azioni in gioco ha consentito di appurare la non trascurabilità delle stesse e ha permesso di individuare l’aspetto qualitativo del fenomeno, ossia la tendenza ad aprirsi dei pilastri principali laterali, con conseguente riduzione della superficie d’appoggio delle travi a doppia pendenza. Nei giorni successivi si è proceduto a una serie di indagini, attuate con il volo di un drone, con il rilievo topografico delle interdistanze tra i pilastri alle varie altezze e infine con il rilievo geometrico dei componenti prefabbricati. I risultati di questa indagine hanno confermato appieno quanto ipotizzato nonché l’estrema gravità della situazione. Sono stati riscontrati spostamenti molto elevati della testa dei pilastri principali laterali, con un’apertura media di 7cm e un valore massimo di 11.5cm/12.5cm. Considerato che la sede d’appoggio delle travi era prevista in origine di 23cm, si deduce che l’appoggio residuo risulterebbe essere di soli 10/11cm da cui, tuttavia, occorre sottrarre lo

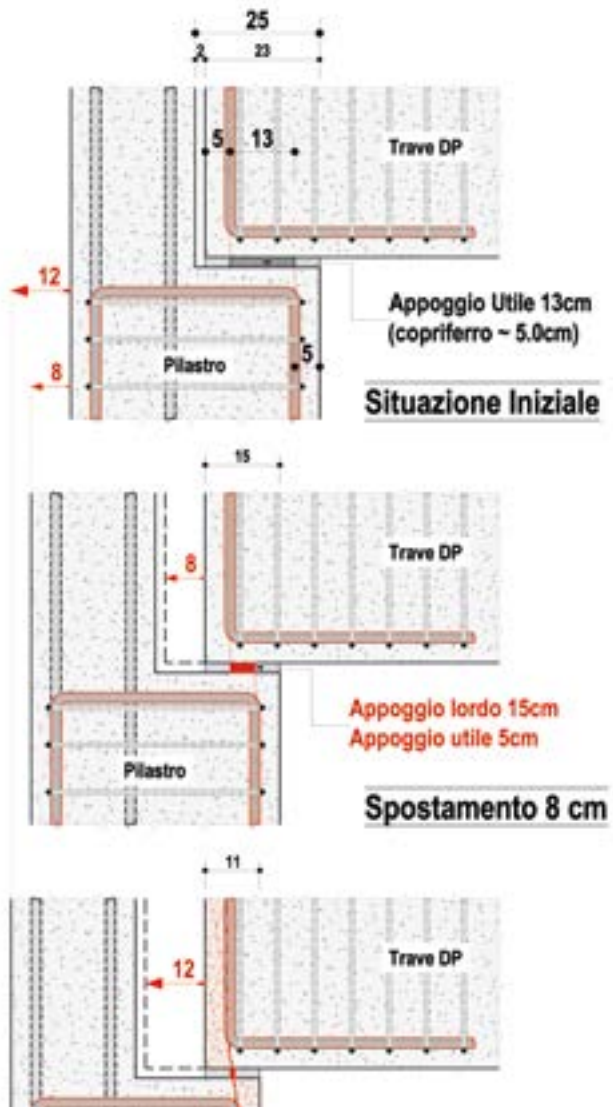
spessore dei copriferri dei due elementi a contatto. In sostanza, per questi due pilastri principali laterali, l’appoggio residuo utile si è quasi totalmente azzerato, e il sostegno delle travi è affidato quasi unicamente alla crosta in calcestruzzo. Il meccanismo di rottura è stato quindi innescato da una progressiva diminuzione della base d’appoggio della trave, poi crollata quando sono state attivate unicamente le porzioni di crosta del calcestruzzo esterna; questa non hanno potuto resistere ai pesi propri della copertura con le sole resistenze tangenziali causando il crollo repentino e senza preavviso per la rottura delle parti corticali del calcestruzzo. Siamo quindi in presenza di una rottura fragile di estrema pericolosità (Foto 2 e 3). Le elaborazioni effettuate sulla scorta dei rilievi dimensionali degli elementi hanno consentito di ricavare una valutazione numerica dell’accaduto (si considerano solo i carichi permanenti in quanto il fenomeno è di lunga durata):

- Considerando il pilastro come una mensola libera in testa, si ottiene una deformazione elastica di circa 5cm, che si amplifica per gli effetti reologici (Foto 4);
- La trave doppia pendenza tende a opporsi a questo spostamento eser-

Foto 3. Meccanismo di rottura: evoluzione dello spostamento trave-pilastro



Foto 2. Capitello con crosta di cls che ha ceduto



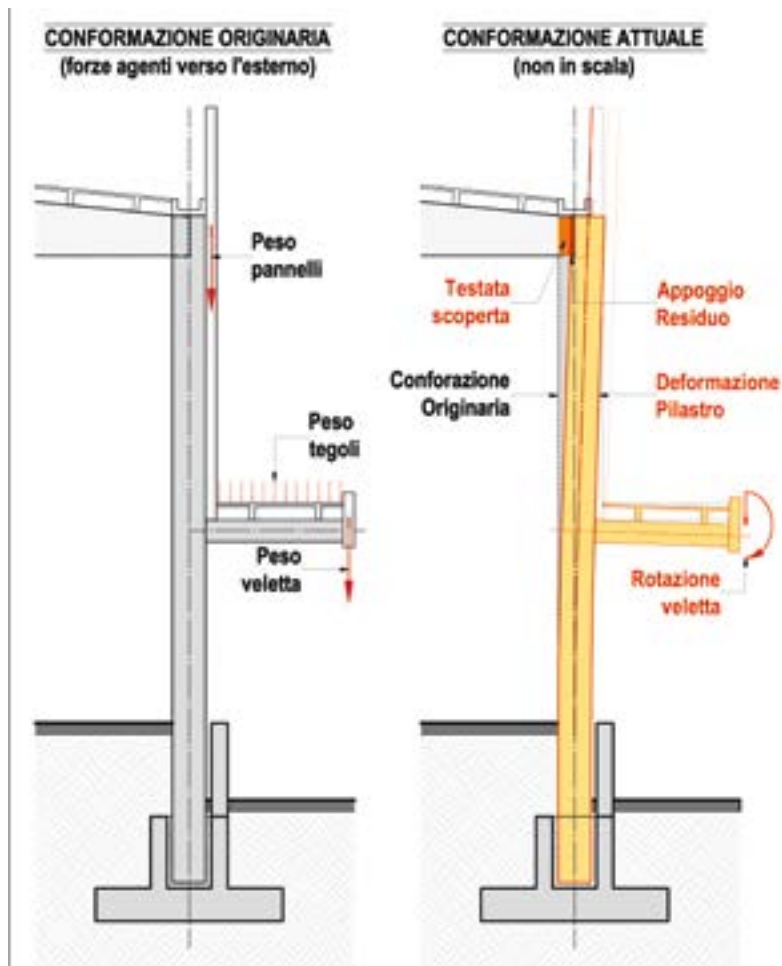


Foto 4. Deformazione pilastro: interpretazione qualitativa del fenomeno di flessione del pilastro, poi confermata numericamente.

citando un vincolo alla testa del pilastro pari a circa 3.0ton;

- Considerando che il carico verticale è di circa 45ton, ne deriva che il coefficiente d'attrito impegnato è pari a 0.07, valore inferiore a quanto indicato nelle CNR10018 per gli appoggi in neoprene (formula 21: $f=0.1+0.2/\sigma_v$).

MA ALLORA, PERCHÉ LA TRAVE È CROLLATA?

Si ritiene che il fenomeno sia da attribuire all'anelasticità di comportamento del vincolo sopra descritto e alla ciclicità annuale del regime di dilatazione e contrazione delle travi doppia pendenza. In buona sostanza, durante i periodi caldi, le travi si dilatano assecondando la tendenza naturale del pilastro ad assumere la conformazione deformata di mensola libera caricata dalla pensilina esterna; viceversa, nei cicli freddi si accorciano, ma tale movimento è in controfase rispetto alla tendenza di deformata naturale del pilastro, e il vincolo perde gradatamente di efficacia nel tempo con effetti irreversibili e con una diminuzione delle superfici di appoggio delle travi stesse. Assumendo un δt stagionale di 25°, il valore di dilatazione/contrazione delle travi è di 1.39cm/anno. Se si confronta tale valore con gli spostamenti dei telai nel loro complesso, che valgono in media 12.8cm, con un massimo di 20.6, si ricava un valore medio di 0.64cm/anno e un massimo di 1.0cm/anno: tali valori corrispondono rispettivamente al 46% e al 74% della variazione termica annuale, valori a cui può attribuirsi una sorta di inefficacia del vincolo per attrito. Questo spiega sia l'entità media degli spostamenti rilevati, sia la loro variabilità, legate unicamente a situazioni locali.

LA RIPETITIVITÀ

Tuttavia, la vera importanza di quanto accaduto si è percepita solo dopo la segnalazione da parte di un altro cliente di un edificio con caratteristiche analoghe, e la conseguente richiesta di valutazione in merito, per accertare la sicurezza dell'immobile.

Questo secondo capannone è molto simile a quello prima descritto, se non per il fatto di avere 4 file di pilastri (due laterali e due centrali), posti sempre a un interasse di 10.5m, con travi doppia pendenza di luce pari a 19.5m, pensilina esterna e altezza sono analoghe. Si sottolinea che il capannone è stato costruito da un'altra ditta prefabbricatrice. Nel corso del primo sopralluogo speditivo si è avuta ancora la stessa sensazione di solidità della visione dall'interno, ma l'osservazione all'esterno, e in particolare il distacco tra i pilastri secondari e la pensilina, ha confermato le analisi già svolte per il primo capannone. Si è proceduto anche in questo caso a un rilievo topografico degli spostamenti dei pilastri oltre che della misura della sede di appoggio delle travi e dell'appoggio residuo. Rispetto al primo caso, si sono rilevati spostamenti minori delle pilastrate laterali, che trascinano nel movimento anche i pilastri centrali, ma al contempo la misurazione diretta dell'appoggio residuo delle travi ha mostrato che molte di queste hanno un appoggio lordo ridotto ormai a soli 10cm (rispetto ai 18cm iniziali). Pertanto, decurtando da tale valore lo spessore dei copriferri, ne risulta che anche queste travi si trovano già ora a scariare i propri carichi solo sulle croste superficiali. Da qui l'immediata segnalazione di pericolosità.

IL PERICOLO PER LA COMUNITÀ

Al di là di qualsiasi altra considerazione, la presa visione del secondo capannone pone la questione in tutta la sua gravità e pericolosità per tutti coloro che operano in capannoni con schemi strutturali analoghi. In sostanza, ci si trova di fronte a una tipologia che non denota al suo interno

alcun segno visibile della propria precarietà e che, quindi, non è in grado di sollevare perplessità o dubbi in chi vi agisce all'interno o nei responsabili delle aziende, (non si è in presenza di una crepa o di un dissesto evidente che possano far scattare l'allarme e quindi richiedere la verifica da parte di un tecnico qualificato). **Dal momento che questa tipologia strutturale ha molte repliche nel territorio bisogna fare molta attenzione al rischio di crolli improvvisi.**

È solo una questione di tempo e le travi a doppia pendenza continueranno a scorrere e diminuire le proprie basi d'appoggio; di fronte a un crollo di questo tipo non c'è scampo, se non si allontana per tempo il personale e non si prendono le dovute misure di sicurezza/ripristino. Inoltre, tutto quello che è successo nonché tutte le analisi successive sono state effettuate in ambito puramente statico, tralasciando qualsiasi considerazione di ordine sismico. È evidente che qualsiasi effetto dinamico può solo peggiorare la sicurezza di una struttura con questo grado di vulnerabilità statica.

COME RIMEDIARE AL FENOMENO

La prima azione consiste in un rilievo visivo e documentale delle caratteristiche strutturali dei capannoni, incentrando l'attenzione su quegli aspetti che evidenziano il fenomeno nei suoi sintomi più semplicemente osservabili (es. i disallineamenti esterni o la comparsa degli appoggi in neoprene al di fuori dell'appoggio, Foto 5-8). I successivi approfondimenti d'indagine potranno o meno confermare la situazione di pericolosità e la necessità d'intervento immediato. Le modalità d'intervento e rimedio risultano piuttosto semplici dal punto di vista concettuale (inserimento di catene e carpenterie metalliche), ma pongono invece notevoli problematiche operative, in quanto, in funzione dello stato degli appoggi, possono essere necessarie importanti puntellazioni provvisorie per evitare di esporre gli operatori ai rischi già eventualmente presenti, o a quelli potenzialmente innescati dalle vibrazioni indotte per effettuare le lavorazioni (inserimento di barre o quant'altro). Importante comunque rilevare che molte di queste operazioni di messa in sicurezza, che consistono in ultima analisi nel reciproco collegamento degli elementi strutturali, sono già previste nell'attuale Normativa Tecnica e che il Sisma Bonus di recente approvazione governativa consente la realizzazione di gran parte di questi interventi con un forte recupero fiscale (70÷80%).

CONCLUSIONI

Le strutture prefabbricate di tipo isostatico hanno già evidenziato la propria vulnerabilità di fronte alle azioni sismiche, che si è manifestata in tutta la sua evidenza con il terremoto dell'Emilia del 2012. Il fenomeno descritto e analizzato mostra un'altra causa di vulnerabilità, legata ai cicli annuali di contrazione/dilatazione termica e al comportamento viscoso del calcestruzzo, che si manifesta a causa dell'incapacità dell'attrito di svolgere un compito perfettamente bidirezionale. Nel periodo annuale di dilatazione, vi è la tendenza del pilastro ad assumere la conformazione di mensola libera, mentre nei cicli di contrazione, non è in grado di ritornare alla completa verticalità, perdendo di volta in volta una porzione di spostamento per effetti anelastici. **L'estrema pericolosità di tale fenomeno è insita nel fatto che la situazione creatasi non dà alcun segno premonitore rilevabile dalla semplice osservazione visiva da parte dei responsabili delle aziende, anche in presenza di spostamenti già rilevanti.**

È bene sottolineare che il fenomeno va generalizzato per tutti quei casi in cui si chiede all'attrito di svolgere una funzione di vincolo primario (in questo caso quello di mantenere la verticalità dei pilastri), che se viene sollecitata da azioni cicliche perde di volta in volta una parte della sua efficacia per cause anelastiche. Ciò rende evidente la carenza dell'impianto Normativo dell'epoca (peraltro nemmeno troppo lontana dai nostri giorni), che si è manifestata in primo luogo nell'inadeguatezza concettuale dei collegamenti per attrito, e a nostro parere anche di alcuni valori numerici imposti ai progettisti, come la profondità minima d'appoggio prescritta $b=8+L/300$ dal D.M. 03/12/87: quindi, una trave lunga 10m può avere una base d'appoggio di soli 11.5cm, comprensivi delle due fasce di copriferro. Occorre pertanto una presa di coscienza immediata di tali problematiche e una diffusione dei possibili effetti tragici conseguenti al fine di consentire l'avvio di una urgente verifica a tappeto delle analoghe tipologie prefabbricate presenti, in modo da consentire sia gli approfondimenti d'indagine necessari, sia gli eventuali interventi rimediali da porre in essere.



Foto 5. La pensilina dall'esterno (capannone 1). Si nota il silicone fessurato in corrispondenza dei pilastri secondari rimasti verticali (ovale rosso), e l'attacco della mensola al pilastro dove il silicone è integrato (ovale blu)



Foto 6. Un appoggio interno (capannone 2). Si nota la porzione di neoprene fuoriuscente e la diversa colorazione della trave



Foto 7. Contatto veletta-palazzina uffici (capannone 1). Il silicone è fessurato e si percepisce anche la rotazione della veletta.



Foto 8. La pensilina dall'esterno (capannone 2). Si nota il distacco dai pilastri secondari (rimasti verticali)

La rivoluzione digitale: un'opportunità epocale per gli ingegneri

Velocità e dinamismo, parole chiave dell'Industry 4.0

A CURA DI MARIO ASCARI,
PRESIDENTE C3I, COMITATO ITALIANO INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

La quarta rivoluzione industriale, quella digitale, come le precedenti, sta cambiando i contesti socio-economici e il modo di pensare alla produzione. Internet e la digitalizzazione, le nuove tecnologie spingono all'automatizzazione della produzione, in cui l'interconnessione servirà a creare rapporti sempre più vivi con le aziende. E insieme con le tecnologie, muta la figura dell'ingegnere, con un ruolo importante nell'ambito gestionale e di pianificazione. Su quali fronti agisce questa quarta rivoluzione? Il primo fra tutti è la Connectivity, e la raccolta e condivisione dei dati. Da qui ne consegue l'Analytics: tecnologie come l'Internet of Things, Machine-to-Machine, Cloud Computing, Big e Open Data, garantiscono una raccolta e condivisione dati utili a comprendere l'importanza strategica di tali asset. E poi, la Human Interface e il rapporto con le macchine che negli ultimi anni hanno sviluppato strumenti sempre più smart, cosiddetti user-friendly, raggiungendo un vasto pubblico di fruitori. E ancora, le fabbriche: parliamo adesso di Smart Manufacturing, con la stampa in 3D, la manifattura additiva, la robotica avanzata; aumenta la produzione e la qualità, diminuiscono i tempi e i costi, e il margine di errore, favorendo una sana competitività delle aziende, in un'ottica globale. È chiaro che un cambiamento della velocità epocale come questo sta mettendo alla prova tutte le piccole realtà, nonché i sistemi economici e sociali dei paesi in prevalgono ancora le vecchie forme di organizzazioni. Di contro, quelli che non vogliono restare indietro sfruttano il dinamismo dei nostri giorni: hanno attivato piani d'investimento per ottimizzare i cambiamenti necessari al raggiungimento dei traguardi verso l'Industry 4.0. Dunque, la parola chiave è velocità. La velocità con cui si diffondono le nuove tecnologie all'interno della società (cittadini, imprese, Pubblica Amministrazione), influenzandone i comportamenti; la velocità con cui aumenta la sana competitività dei produttori; la velocità della connessione e condivisione dei dati. Con uno sguardo al passato, dalla macchina al vapore all'elettricità fino al petrolio, possiamo dire con certezza che il motore trainante di questa quarta rivoluzione sono proprio i Data, un "carburante" illimitato che rappresenta la potenza di calcolo a disposizione di tutti, anzi in costante aumento, e sono la nuova risorsa da raffinare e plasmare, e su cui puntare. Tenendo conto dell'ultimo rapporto di ASSINFORM, i settori in cui si investe maggiormente sono Data Center e Cloud Computing (+37%), Internet of Things (+13%), Web Management Systems (+12%), Software and New Generation Solutions (+4%). E in questa rivoluzione gli ingegneri, in particolare quelli dell'informazione, ricoprono un ruolo fondamentale.

LA NUOVA VESTE DELL'INGEGNERIA

Dalla Legge di Bilancio 2017 (fino 2019), nel piano Industria 4.0 italiano sono stati previsti notevoli incentivi fiscali sotto forma d'incremento dell'aliquota dell'ammortamento al 250% per i beni legati alla manifattura. Qual è l'obiettivo? Dare l'opportunità alle aziende di godere dei benefici del super-ammortamento e dell'iper-ammortamento per l'acquisto di beni (materiali e immateriali) nuovi utilizzabili per la trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi. Ed è qui che subentra il nuovo aspetto ingegneristico. Per usufruire del iper-ammortamento (250%) per i beni con valore maggiore di 500.000 € le aziende sono tenute a produrre una Perizia Giurata, rilasciata da un ingegnere iscritto all'albo professionale, che attesti le caratteristiche tecniche del bene posseduto tali da includerlo nell'elenco previsto dalla normativa (Allegato A o B) e sia interconnesso al sistema aziendale di gestione della produzione o alla rete di fornitura. Un ruolo sempre più strategico e centrale affidato agli ingegneri dell'informazione: preparazione ingegneristi-

ca, competenze in ambito digitale, e know-how tecnologico e gestionale. Senza dimenticare i nuovi rischi e il tema della sicurezza della Privacy. A questo scopo, dare maggiore attenzione ai temi dell'informazione e armonizzare l'attività dei vari Ordini, nel 2005 è stato costituito il Comitato Italiano dell'Ingegneria dell'Informazione, a cui hanno aderito il Consiglio Nazionale degli Ingegneri e 85 Ordini provinciali. Mettere al servizio dell'Italia ingegneri specializzati e allo stesso tempo valorizzarne il ruolo, offrire qualità professionale per rispondere alle necessità e alle esigenze delle varie committenze: la mission del C3I è di favorire la coordinazione e collaborazione degli Ingegneri dell'Informazione per valorizzarne il ruolo e affrontare con slancio e determinazione le sfide che il Paese dovrà cogliere, per garantire un florido futuro alle nuove generazioni.

L'INNOVAZIONE VINCE

DI ING. PIETRO GERVASINI

La tecnologia e la globalizzazione sono sempre state presenti nella storia; Marco Polo e Cristoforo Colombo sono due esempi significativi. Rispetto al passato, questi due aspetti stanno presentando dei cambiamenti velocissimi: ormai i mercati sono veramente globali, grazie alle tecnologie sempre più complesse. Tutto ciò è ovviamente dovuto al genere umano, caratterizzato da uno spirito di osservazione che lo ha portato da una condizione di cavernicolo alla condizione di connesso comunque e dovunque, anche nei paesi dove magari mancano i bisogni primari. Questo spirito di osservazione ha portato a sviluppi nel tempo esponenziali, basta confrontare tra di loro la portata e la durata delle precedenti rivoluzioni industriali, sempre più deflagranti nei vari aspetti, soprattutto sociali. Con riferimento all'attuale rivoluzione, Industria 4.0, si può certamente dire che lo spirito di osservazione che ha portato a nuove scoperte o invenzioni, viene meno rispetto allo spirito di inventiva, che porta sempre più nuove applicazioni, e mi riferisco non solo alle "app", ma anche a situazioni più complesse. Ad esempio, il GPS nato come sistema di navigazione militare, oggi è presente dovunque nel mondo civile, laddove sia necessario dare informazioni geografiche o utilizzarlo come campione di tempo, perché senza questa funzione non avremmo la telefonia mobile o la TV digitale. Altrettanto dicasi della rete Internet, nata con altri scopi, prima militari, poi scientifici, e successivamente esplosa in tutto il mondo civile. Oggi ci sono strumenti e sistemi di comunicazione, quali il Cloud, IoT, 5G, AI, la robotica, etc. che aspettano solo di essere ulteriormente utilizzati, con funzioni inizialmente non previste. Chi l'avrebbe mai detto che adesso i robot sono collaborativi, cioè interagiscono con le attività lavorative umane in assoluta sicurezza? Quindi, l'ingegneria è ancora una volta il fulcro di questa rivoluzione, che coinvolge tutti i settori della nostra categoria. Se in futuro ci saranno le case stampate in 3D, il coinvolgimento degli ingegneri civili sarebbe essenziale nel progettare la struttura atta a poter essere stampata. Ovviamente ci sono altre figure come gli ingegneri industriali che progettano le macchine e gli ingegneri dell'informazione che programmano i computer, rendendoli sicuri e di facile utilizzo agli operatori. E qui si aprono spazi infiniti, dove il limite superiore è solamente la fantasia degli ingegneri. Si aprono contemporaneamente nuovi aspetti, anche di natura etica fino a oggi sconosciuti, come quelli legati alla Privacy, condizionata da una rete sempre più pervasiva, oppure i limiti che dovranno essere definiti per l'intelligenza artificiale e robot. L'innovazione è sicuramente un mezzo per garantire nuovi sviluppi alle aziende stesse, continuità, fatturati, ma soprattutto posti di lavoro qualificati e di valore aggiunto ben superiore rispetto al passato. Vorrei chiudere con una metafora: fino a pochi anni fa l'energia elettrica andava dal produttore, cioè dalle centrali elettriche, agli utilizzatori. Ora l'energia elettrica può andare, grazie alle fonti rinnovabili, da utilizzatore a utilizzatore, se il primo di questi è dotato di un impianto che produce energia elettrica grazie alle fonti rinnovabili. Si è passati da un sistema con poche centinaia di centrali a un sistema che ne ha oltre mezzo milione, e ciò ha generato la necessità di dover ingegnerizzare una rete completamente diversa e a tale scopo gli enti normatori, quindi ancora una volta gli ingegneri, hanno steso le norme tecniche specifiche e le stanno applicando. Con questa metafora intendo dire che tutto cambia, ma senza voler parafrasare uno scrittore siciliano, cambia veramente. basta dare valore alla propria energia per innovare. Chiudo tornando al titolo: innovare vince perché è in grado di aprire nuove strade, con la conseguenza di coinvolgere il capitale umano in nuove realtà e nuove prospettive.

C3I

Stimola la cooperazione tra le Commissioni dell'Ingegneria dell'Informazione degli Ordini provinciali;
Promuove la figura del Ingegnere dell'Informazione organizzando eventi per valorizzarne e tutelarne il ruolo;
Proporre al Legislatore normative che, nel rispetto della concorrenza, garantiscano la qualità e la sicurezza dei sistemi digitali;
Fornisce supporto agli Ingegneri dell'Informazione del settore C;
Fungere da osservatorio sulle tecnologie e sul mercato dell'ICT;
Stimola un approccio omogeneo in ambito normativo e contrattualistico;
Promuovere la crescita professionale e l'attività didattica,
Promuovere la regolamentazione delle attività svolte dagli Ingegneri dell'Informazione.

L'accezione del miglioramento

Ormai la parola innovazione è presente in ogni discorso, in ogni scheda tecnica di prodotto, in qualsiasi presentazione PowerPoint. Ma cos'è veramente l'innovazione, quali dinamiche nasconde e perché è così importante?

DI ING. CRISTIANO CANOBBIO

Ogni giorno in televisione, sui giornali, sul web, il termine innovazione viene usato con elevatissima frequenza, esagerando forse. In particolare, poi, in ambito ICT ci si concentra maggiormente sul fatto che il prodotto sia innovativo di per sé, distogliendo l'attenzione dalle caratteristiche fondamentali dello stesso, cioè le sue funzionalità. Nel 1911 l'economista J.A. Schumpeter introdusse la differenza sostanziale tra innovazione e invenzione: quest'ultima però non comporta necessariamente la messa sul mercato di un nuovo bene, servizio o processo che sia. Mentre, l'innovazione sta proprio nello sviluppo di un nuovo prodotto oppure nella modifica di uno già esistente sul mercato per migliorarlo significativamente. Quanto detto vale sia per un

bene, un servizio o un processo, appunto. L'innovazione, inoltre, non è limitata all'ambito tecnico: essa esiste in ogni disciplina umana. Infatti, con l'innovazione si ottengono risultati e benefici che hanno un forte impatto sul complessivo progresso della società: l'innovazione nella sua accezione più ampia porta a un miglioramento della vita dell'uomo, guidata dall'etica che accompagna il processo il progresso è indirizzato nella direzione corretta. La figura che unisce in armonia l'etica dell'innovazione-progresso e che ha le competenze specifiche del campo per farlo è quella dell'Ingegnere dell'Informazione. Le competenze citate sono sancite nell'art. 46 del DPR n. 328/2001, in cui è chiaramente indicato che egli possiede le competenze per comprendere, progettare, realizzare e gestire i prodotti e i servizi a elevato contenuto tecnologico, che permeano la società contemporanea e che avranno in futuro una diffusione sempre mag-

giore. Inoltre i professionisti iscritti all'Ordine garantiscono indipendenza e professionalità. Egli rappresenta, quindi, la figura professionale in grado di contribuire al miglioramento della società tramite la sua capacità di trasferire le opportunità offerte dallo sviluppo scientifico-tecnologico in prodotti e servizi innovativi. Non a caso il Governo, mettendo in campo gli strumenti per aiutare l'imprenditore a innovare, richiede che per gli investimenti superiori a 500.000 € per ogni singolo bene sia un ingegnere iscritto a predisporre la perizia tecnica giurata accompagnatoria. Il Piano Industria 4.0 è una grande occasione per tutte le aziende che vogliono cogliere le opportunità legate alla quarta rivoluzione industriale, avvalendosi delle competenze e della preparazione dell'Ingegnere dell'Informazione per attivare quel processo virtuoso che si chiama Innovazione.

SPS IPC DRIVERS 2018 | Eventi in fiera

FORMAZIONE CONTINUA

DI ING. ALESSANDRO CAFIERO,
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI
PARMA

Tutto quello che vorreste sapere sul poliedrico e articolato mondo dei sistemi di azionamento, dei sensori, dei robot collaborativi, delle interfacce uomo-macchina, dei sistemi di visione, della realtà aumentata, dei Big Data, del Cloud computing, dell'Industrial Internet of things e molto altro, lo potrete trovare a Parma negli stand di SPS IPC DRIVERS 2018 nei tre giorni organizzati da Messe Frankfurt Italia, in collaborazione con Fiere di Parma il 22, 23 e 24 maggio. La città emiliana è di uno dei più importanti poli produttivi di macchine automatiche per l'industria manifatturiera e agroalimentare, e ospita quest'anno l'VIII edizione della prestigiosa kermesse firmata Messe Frankfurt diventata, a ragione, un appuntamento obbligato per tutti i professionisti in tecnologie per l'automazione e per gli ingegneri del Terzo Settore in particolare. Dalla prima edizione italiana del 2011, l'evento registra ogni anno un aumento percentuale in doppia cifra del numero degli espositori, della superficie impegnata e dei visitatori, che l'anno scorso hanno sfiorato quota 300mila. Sono ben sei i padiglioni che Fiere di Parma dedica a questo avvenimento, offrendo il meglio di quanto è attualmente disponibile o anche solo immaginabile nel mondo dell'industria digitale e intelligente, la cosiddetta Smart-Factory. Le tecnologie abilitanti per l'Industria 4.0, cioè quella serie di requisiti che le applicazioni, i macchinari, le procedure operative e le infrastrutture devono possedere per poter entrare a pieno titolo nell'era della IV Rivoluzione Industriale, saranno protagoniste nei tre giorni della manifestazione che, per il quarto anno consecutivo, vede gli ingegneri industriali e informatici impegnati in una serie di attività formative di estremo interesse. Dopo le positive esperienze degli anni passati, che hanno visto la Federazione degli Ordini emiliano-romagnoli e della Consulta lombarda lavorare a fianco dell'Or-



dine di Parma nell'allestimento dello stand "Ordine Ingegneri-ingegneria Dell'informazione" e nell'organizzazione di numerosi convegni ed eventi collaterali, l'edizione di quest'anno vedrà la partecipazione attiva del CNI con la presenza di numerosi consiglieri che interverranno agli eventi programmati nella sala Nocciola del padiglione 7 nei pomeriggi del 23 e del 24 maggio dalle ore 14.30 in poi. Si tratta di due tavole rotonde a cui parteciperanno esperti del settore, ingegneri dell'informazione, responsabili dell'automazione di importanti aziende del territorio che esporranno con chiarezza e competenza i problemi, i vantaggi e i pericoli di una trasformazione necessaria e ormai improrogabile che, senza la guida di professionisti seri e scrupolosi, rischia di trasformarsi solo nell'ennesimo pretesto per ottenere prestiti agevolati e sgravi fiscali. Presso lo stand A013 del padiglione 5, riservato agli "Ordini Ingegneri-ingegneria Dell'informazione" viene istituito quest'anno per la prima volta uno Sportello Informazioni dove ingegneri specializzati nei temi di Industria 4.0, appartenenti a numerosi Ordini territoriali, forniranno un servizio di consulenza a tutti coloro che, a qualsiasi titolo, sono interessati a saperne di più sul processo di trasformazione e di rilancio del mondo manifatturiero italiano al centro del Piano Calenda che tanto interesse sta suscitando tra gli addetti ai lavori.

Fiere di Parma 22-24 maggio 2018

Se prendiamo 10 Ingegneri dell'Informazione e confrontiamo ciò che fanno, molto facilmente verifichiamo che svolgono 10 attività diverse, magari simili ma che richiedono competenze e preparazione diversificate e questo è forse il motivo principale per cui, salvo poche eccezioni a livello nazionale, è difficile organizzare occasioni e proporre percorsi di formazione continua agli Ingegneri del terzo settore. Una prima risposta del CNI a questo problema è data da CERT'ing che, a fronte di un percorso di certificazione delle competenze, riconosce crediti formativi.

Nella edizione 2017 di SPS IPC DRIVES, gli Ordini degli Ingegneri hanno dato un primo contributo organizzando il convegno "Ingegneri, Università ed Aziende del territorio: trinomio vincente per l'industria 4.0", dove le Università della regione Emilia-Romagna hanno singolarmente presentato le loro proposte formative per i futuri Ingegneri dell'Informazione e le loro eccellenze di ricerca inerenti l'industria 4.0, sfociate in progetti sviluppati insieme ad Aziende del territorio. Nell'edizione 2018 di SPS IPC DRIVES (dal 22 al 24 maggio, Fiera di Parma) verranno toccate con mano le ultime innovazioni e novità del settore dell'automazione e dell'industria digitale: Big Data e Analytics, Comunicazione industriale, Cyber Security, HMI, IIoT e M2M, Infrastrutture Meccaniche, IPC, PLC, Realtà Aumentata, Robotica Collaborativa, Sensori, Sistemi di Azionamento, Software Industriale, System Integrator e molto altro. Anche quest'anno sarà presente il mondo Ordinario con due eventi (con rilascio CFP, previa iscrizione www.iscrizioneformazione.it) sul Piano Industria 4.0, organizzati e gestiti grazie alla Federazione Regionale Ordini Ingegneri Emilia Romagna (FedIngER), Consulta Regionale Ordini Ingegneri Lombardia (CROIL), Consiglio Nazionale Ingegneri e Comitato Italiano Ingegneria dell'Informazione (C3I).

Mercoledì - 23 maggio 2018 – ore 14.00 -17.00 (Sala Nocciola, Pad. 7)
PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE E PERIZIE DI SISTEMI INDUSTRIA 4.0
Evento a cura della Federazione Regionale Ordini Ingegneri Emilia Romagna (FedIngER)

Esempi concreti di realizzazioni di sistemi in ambito Industria 4.0 con testimonianze dirette di aziende industriali e manifatturiere che hanno già implementato progetti e investimenti in Industria 4.0. Analisi delle best practices e delle procedure da adottare per la gestione dei progetti in abito Industria 4.0 e per l'esecuzione della perizia giurata.

Giovedì - 24 maggio 2018 – ore 14.00 -17.00 (Sala Nocciola, Pad.7)
Evento a cura della Consulta Regionale Ordini Ingegneri Lombardia (CROIL)
PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE E PERIZIE DI SISTEMI INDUSTRIA 4.0
Panoramica ed esempi implementativi di sistemi, applicazioni e tecnologie abilitanti l'Industria 4.0. Case history e testimonianze dirette di aziende che stanno realizzando investimenti in Industria 4.0.

Se uno sogna da solo, è solo un sogno

“Se molti sognano insieme, è l’inizio di una nuova realtà” (F. Hundertwasser)

DI ING. VALENTINA CURSIO

Il network è una rete di idee su territorio nazionale, espressione di un lavoro di squadra interdisciplinare che travalica i confini delle province, con lo scopo di trarre dalla diversità e dal confronto nuovi spunti e orizzonti, per migliorarsi e per migliorare l'Italia. Ingegneria che lavora con e per la società. Attività politica per la crescita dei territori, per il coinvolgimento del singolo come base per lo sviluppo sociale. Le commissioni giovani degli Ordini territoriali sono il cuore pulsante del network: lavorando in sinergia

con tutte le commissioni tematiche ordinistiche, e portando contributi nei Consigli su territorio nazionale favoriscono lo scambio di best practice, visioni e idee innovative. Se il concetto di Ordine professionale necessita di rinnovamento, è indispensabile che tutti, giovani e meno giovani, insieme, contribuiscano a elaborarne una nuova idea, partecipata e innovativa, al passo con i tempi, aperta e in dialogo con la società. Il network è apertura, è condivisione. Affinché la rete funzioni, occorre collaborare e scendere in prima linea, “sporcandosi le mani”. Bisogna

fare. Nella volontà del singolo risiede il più grande potere di innovazione sociale. Noi tutti possiamo essere i catalizzatori del cambiamento. La politica è un'arte nobile, e nobile è occuparsi di politica, perché in politica il bene del territorio e della società vengono prima del bene del singolo, che lavora in modo proattivo per il “bene comune”, come ci insegnano i Greci.

Scopri di più scrivendo a redazionengi@gmail.com o consulta il sito <https://www.tuttoingegnere.it/network-cni>

FARE RETE PER SOSTENERE LE NUOVE LEVE E FAVORIRE IL PASSAGGIO GENERAZIONALE

Questi gli obiettivi di “Network Giovani e politiche per il lavoro”, con sede a Palermo, e della Commissione Giovani dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Treviso



Giovani Ingegneri Palermo

NETWORK GIOVANI E POLITICHE PER IL LAVORO

Un gruppo formato da giovani professionisti che hanno deciso di impegnarsi per affrontare le difficoltà che si incontrano nell'esercizio della professione dell'Ingegnere, specialmente per coloro che muovono i primi passi in questo mondo inesplorato. Gli Ordini Professionali (istituiti con Regi Decreti nel '900) sono talvolta poco reattivi rispetto alle sfide che la società pone. In un contesto storico in cui la tanto vituperata “crisi” sembra aver assunto connotati di “continuità”, i giovani ingegneri che hanno già approntato o che si apprestano a percorrere i primi titubanti passi nel mondo professionale, risultano parecchio svantaggiati e sfavoriti, anche per la mancanza di incentivi o semplificazioni. Proprio per questo molti giovani e molti professionisti, dopo anni di studio e lavoro, decidono di abbandonare l'esercizio della professione e cambiare occupazione. “Si cercano altre attività, si provano altre strade, si emigra, ma questa terra è la nostra terra! – sostiene fermamente il Network. Qui siamo nati, siamo cresciuti, ci siamo formati. Qui abbiamo le nostre radici ed è qui che vogliamo investire le nostre potenzialità”. I membri del “Network Giovani e politiche per il lavoro” non vogliono rassegnarsi, non vogliono cedere, non

vogliono lasciare che a scegliere il loro futuro sia la crisi. Come diceva Galileo Galilei “dietro ogni problema c'è un'opportunità”. “Network Giovani e politiche per il lavoro” vuole creare opportunità, favorire la nascita di un Ordine professionale più vicino alle esigenze e alle difficoltà dei suoi giovani iscritti e aperto alla città. Il punto di partenza è proprio l'iscritto. L'attenzione è posta all'essere umano che ha scelto di svolgere la professione di ingegnere offrendo numerosi servizi come: accoglienza di tutti i nuovi iscritti attraverso la distribuzione di un libretto informativo e l'organizzazione di incontri con professionisti più navigati; servizio di help-desk; formazione su temi relativi all'avvio della professione come ad esempio l'apertura della partita IVA; seminari per accedere ai fondi europei; incontri con esperti per avviare una start-up innovativa; apertura della biblioteca dell'ordine per studiare i testi e permettere il confronto con i colleghi. Inoltre, all'interno di una visione dove l'obiettivo non è essere migliori ma diversi, un'altra grande attività che “Network Giovani e politiche per il lavoro” si prefigge è la promozione della figura e delle competenze dell'ingegnere. Per raggiungere tale scopo saranno organizzate fiere, momenti di incontro, rassegne e attività varie al fine di favorire la connessione tra colleghi e soprat-

tutto far conoscere alla città e al mondo imprenditoriale i servizi che l'ordine e i suoi iscritti possono offrire. “Network Giovani e politiche per il lavoro” è un gruppo aperto e molto dinamico. Per chi volesse partecipare alle attività l'indirizzo email è giovani.ingpa@gmail.com

LA COMMISSIONE GIOVANI DI TREVISO

La Commissione Giovani dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Treviso è stata istituita ormai alcuni anni or sono per dare ai giovani iscritti la possibilità di contribuire attivamente alla vita dell'Ordine, apportando idee nuove e fresche con molteplici obiettivi: innanzitutto quello di rinnovarsi, oltre a poter affrontare le criticità che i giovani ingegneri incontrano nel mondo dell'attività professionale e allo stesso tempo per favorire la continuità nel passaggio generazionale. In quest'ottica la Commissione ha da sempre affrontato sia problematiche di specifico interesse dei “giovani iscritti” sia tematiche che interessano la totalità degli iscritti all'Ordine, affrontate con l'approccio e l'energia delle nuove generazioni. E questo, lavorando anche in modo trasversale insieme alle altre Commissioni, nella ferma convinzione che solo con l'unione e con il lavoro sinergico la Categoria degli Ingegneri possa vincere le nuove sfide che la globalizza-

zione anche del mondo professionale pone. L'attuale Commissione Giovani, istituita per il quadriennio 2017-2022, è composta da 28 membri che ricoprono in modo trasversale tutti e tre i settori della professione ed è coordinata e animata dai Consiglieri referenti, Fabio Balliana e Sandro Stefano. Con la grinta e l'entusiasmo proprie dei giovani, l'attuale Commissione sta lavorando a diverse iniziative e attività, rivolte sia agli iscritti all'Ordine che alle Comunità di tutto il territorio provinciale.

Tra queste ne segnaliamo alcune.

#INNOVAZIONE. Proprio in queste settimane, la Commissione si sta occupando dello sviluppo del nuovo sito web ufficiale dell'Ordine degli Ingegneri di Treviso, per renderlo di più facile consultazione, più accattivante nella veste grafica, più moderno e funzionale ma soprattutto più rispondente alle esigenze di chi lo consulta, sia che si tratti degli iscritti stessi, sia di persone non appartenenti all'Ordine. E ancora, per rinnovare l'immagine degli ingegneri del territorio, è in fase di organizzazione un concorso rivolto a tutti i colleghi per l'ideazione e realizzazione grafica di un nuovo logo istituzionale per l'Ordine degli Ingegneri di Treviso.

#FORMAZIONE. Anche la formazione professionale è tra le attività di cui si occupano i giovani

ingegneri; gli argomenti dei corsi – già attivati o in via di organizzazione – spaziano da argomenti più “classici” a temi decisamente più di attualità e sui quali l'apporto proprio delle nuove generazioni è fondamentale per permettere alla Categoria di stare al passo con le innovazioni tecnologiche. Partiranno quindi a breve due corsi sulla progettazione attraverso l'uso del BIM, focalizzati sui software di maggiore diffusione nella pratica professionale (Revit e Allplan), mentre ancora allo studio sono quelli specifici per il terzo settore (Amazon Web Services e Javascript React); tra i temi più “tradizionali”, invece, già sono stati attivati corsi su smaltimento e trattamento acque, mentre si sta pensando anche a chi, soprattutto tra i giovani iscritti, vorrebbe affacciarsi all'ingegneria forense, con corsi per C.T.U. e C.T.P. Sempre in ambito formativo, sono state individuate diverse mete di interesse per le visite tecniche: dai cantieri dell'autostrada A4 a quello del tunnel ferroviario del Brennero, dalla centrale idroelettrica di Nove a quella nucleare di Krsko, dalla sede operativa di Fincantieri a quella di Amazon.



Commissione Giovani Ingegneri Treviso

TORINO | INFORMAZIONE

PREVINTO18: la cultura della prevenzione incendi, per tutti

8 e 9 giugno, a Torino, una due giorni di studi, convegni, seminari e iniziative aperte alla società civile

DI FABRIZIA GIORDANO E DANIELE MILANO

Far dialogare tra loro tutte le figure coinvolte nella prevenzione incendi e “aprire” un tema, all'apparenza, unicamente tecnico alla cittadinanza: è questa la mission di PREVINTO18, il grande evento culturale organizzato nel capoluogo sabaudo dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino (con il patrocinio, tra gli altri, del Consiglio Nazionale degli Ingegneri), nelle giornate di venerdì 8 e sabato 9 giugno 2018.

PREVINTO18 si configura come una preziosa occasione per approfondire, da diversi punti d'osservazione, temi relativi all'attività di prevenzione incendi, attraverso il confronto con soggetti che operano in settori differenti ma strettamente correlati tra loro (professionisti antincendio, progettisti, funzionari dei Vigili del Fuoco, titolari di attività), in una serie di eventi formativi che evidenzieranno l'importanza della progettazione integrata e coordinata.

A caratterizzare l'evento il fatto che in questa circostanza l'ingegnere

si metterà “in piazza” per incontrare la collettività, facendo risaltare l'attitudine della categoria alla trasversalità e alla multidisciplinarietà e, soprattutto, con l'intento di trasmettere un messaggio cruciale: fare prevenzione è compito di tutti, partendo dai più piccoli e semplici gesti quotidiani.

Alcuni numeri dell'imponente evento: 60 relatori provenienti da tutta Italia e dall'estero; 20 seminari pomeridiani in parallelo tra loro, tutti eroganti CFP; 2 plenarie mattutine sui temi *Il rischio ZERO non esiste. Efficacia delle norme, dei ruoli, dei controlli e la percezione del rischio* (8 giugno) e *Grandi eventi incidentali a Torino: Statuto, Thyssen, Sindone* (9 giugno). Completeranno le due giornate un'ampia varietà di attività soggette ai sensi del DM 151/2011, analizzate e trattate dalla prospettiva della prevenzione incendi con l'illustrazione di casi reali. E, ancora, eventi pubblici outdoor: spettacoli teatrali, brevi consulenze tecniche e giochi per simulare situazioni di pericolo e capire come si dovrebbe reagire; nonché la

partecipazione dei volontari della Croce Rossa, che spiegheranno ai più piccoli come medicarsi in caso di scottature. Inoltre, nella serata di giovedì 7 giugno si disputerà un incontro amichevole di calcio organizzato dall'A.S.I.T. – *Associazione Sportiva Ingegneri Torino*. PREVINTO18 rappresenta una evidente manifestazione della filosofia del nuovo Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, impegnato, tra gli altri progetti, a sottolineare l'importanza di fare prevenzione utilizzando nuove e singolari modalità comunicative.

TORINO 8-9 GIUGNO 2018

LA PREVENZIONE INCENDI IN AULA E IN PIAZZA

PREVINTO18 metterà a confronto tutte le figure coinvolte nella Prevenzione Incendi, in una serie di seminari che evidenzieranno l'importanza della progettazione integrata e coordinata. Un'occasione in cui l'ingegnere si metterà “in piazza” per incontrare i cittadini e trasmettere un chiaro messaggio: fare prevenzione è compito di TUTTI, partendo dai più semplici gesti quotidiani.

Organizzato da **INGEGNERI TORINO** Con il Patrocinio di **REGIONE PIEMONTE**

Main Sponsor **TechnoFire** Sponsor **SEBNO** **Monte** **U&L** **rocop**

TERNI | CONFRONTO CON I CANDIDATI SINDACO

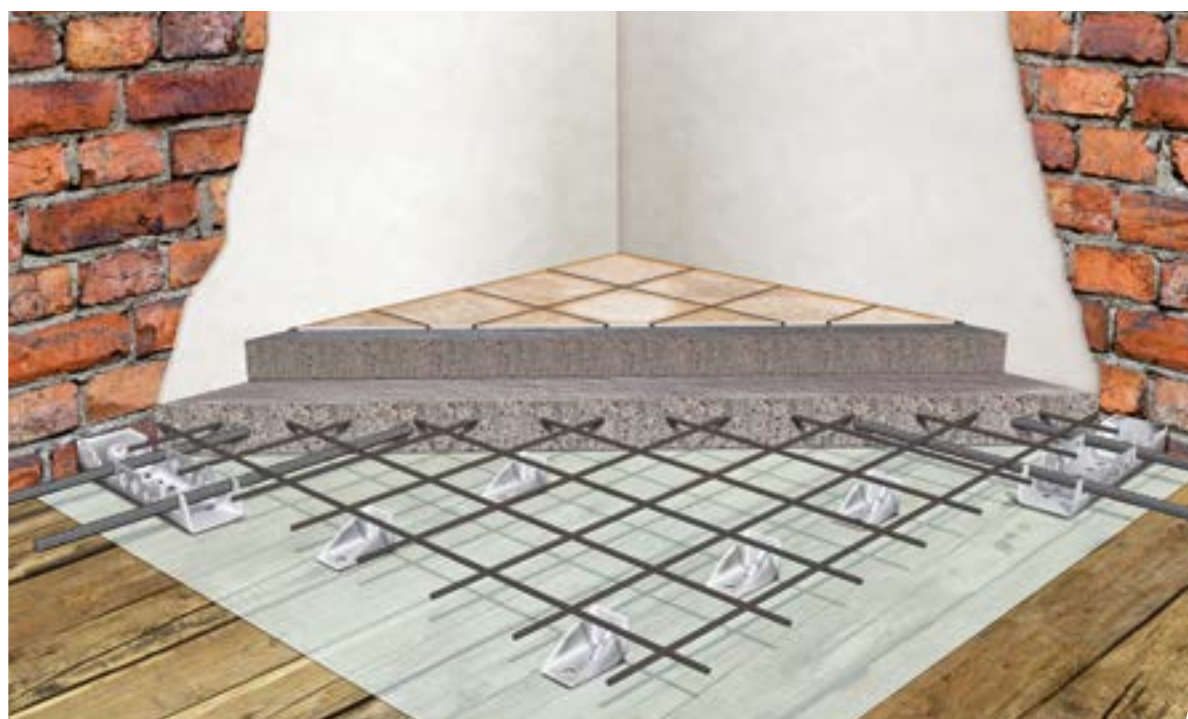
“LA TERNI CHE SARÀ, TRA INNOVAZIONE E TRADIZIONE”

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Terni rende noto che martedì 22 maggio a partire dalle ore 15:00 presso la Sala Blu di Palazzo Gazzoli, si svolgerà un incontro aperto alla cittadinanza a cui sono invitati contemporaneamente tutti i candidati a Sindaco per il Comune di Terni

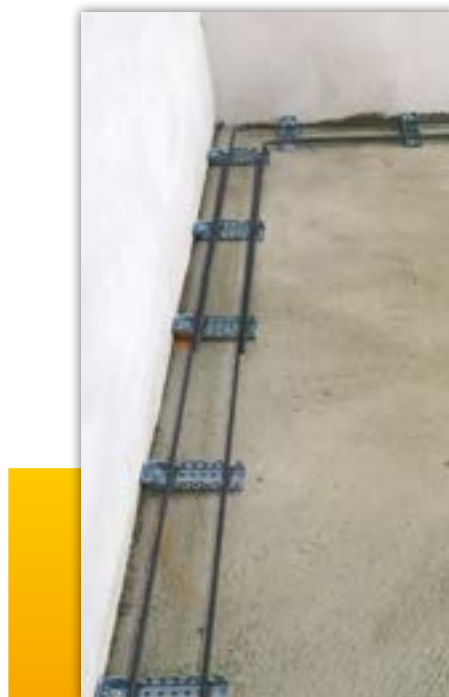
L'occasione sarà il Convegno “la Terni che sarà, tra innovazione e tradizione”, organizzato dall'Ordine stesso con il patrocinio operativo e gestionale della rivista Ingenium, edita dall'Ordine.

L'evento sarà caratterizzato da regole di gestione molto nette, nel pieno rispetto dei principi di equidistanza e par condicio. Ogni candidato avrà a disposizione 5 minuti per esporre le proprie idee sul tema liberamente, con un ordine di intervento estratto a sorte. Dopo la prima fase di libera presentazione, i candidati risponderanno a sei domande (le stesse per tutti) che saranno poste loro da noti giornalisti locali (una domanda da ciascun giornalista), rappresentanti delle varie

tipologie di informazione (carta stampata, televisione, web). Per la risposta a ciascuna domanda ogni candidato avrà a disposizione 2 minuti e mezzo. Afferma il Presidente dell'Ordine, Simone Monotti: “abbiamo fortemente voluto questo evento per offrire un servizio alla categoria ma anche e soprattutto alla cittadinanza di cui ci sentiamo parte attiva e propositiva. Lo scopo è conoscere e far conoscere coloro che si propongono per amministrare la Città di Terni. Qualora dopo il primo turno delle elezioni ci fosse la necessità di procedere al ballottaggio, segnaliamo fin da ora la volontà di organizzare un evento analogo a questo, riservato ai due contendenti nell'eventuale ballottaggio”.



NUOVO SISTEMA DI CONSOLIDAMENTO STATICO E ANTISISMICO DEI SOLAI

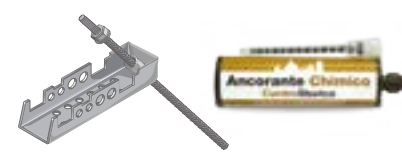


Rendi più sicura la tua casa.

Perimetro Forte è l'innovativo sistema certificato e brevettato di cerchiatura perimetrale con funzione antisismica composto da **Connettore Perimetrale** e **Ancorante Chimico**.

Grazie all'efficace collegamento solaio-pareti, il nuovo sistema contribuisce a ridurre la vulnerabilità dell'edificio e ad assicurare stabilità alle pareti.

perimetro FORTE



La soluzione Perimetro Forte, in abbinamento alla gamma di Connettori CentroStorico, ai Calcestruzzi e ai Massetti leggeri Leca, collabora a incrementare la sicurezza dell'immobile utile anche per accedere al Sisma Bonus.

Con Perimetro Forte il sistema di consolidamento statico dei solai Leca-CentroStorico diventa Antisismico.

Leca
soluzioni leggere e isolanti
Laterlite

f LecaLaterlite y LaterliteSPA e infoleca@leca.it Leca.it • Centrostorico.eu 02.48011962



Gli ingegneri scendono in campo

Per la prima volta nella storia degli eventi sportivi promossi dal CNI, l'Ordine degli Ingegneri di Siracusa organizza, nei mesi di giugno e settembre, cinque manifestazioni

In calendario il XXVII campionato nazionale di calcio a 11, il IX campionato nazionale di calcio a 7 over 40, il VI campionato nazionale di vela, la prima edizione Engineers Play Golf Contest e il secondo torneo nazionale di tennis. In particolare il Calcio la fa da padrone per storia del Torneo e quantità di colleghi partecipanti. A metà giugno, infatti, si alza il sipario dei XXVII giochi di calcio a 11 riservato alla categoria Ingegneri. 33 squadre iscritte al torneo si affronteranno a Siracusa e provincia (14÷17 giugno) per contendersi il titolo di Campioni d'Italia e cercare di ereditare il testimone in mano ai colleghi di Roma vittoriosi lo scorso anno nell'edizione di Perugia. In particolare, al termine della prima fase, passeranno il turno le migliori 16 che si ritroveranno nuovamente in Sicilia

(20÷23 settembre) per completare il tabellone che partirà dagli ottavi di finale e che, attraverso scontri a eliminazione diretta, assegnerà il titolo di campione d'Italia nella finale dello Stadio Comunale di Siracusa "Nicola De Simone". Parallelamente al Calcio a 11 si presenta ai nastri di partenza anche la IX edizione del Calcio a 7 riservato ai colleghi più "anziani" che abbiano compiuto almeno 40 anni. In questa manifestazione si contenderanno il titolo in 20 squadre, cercando di succedere ai pluridecorati campioni del Napoli. Ritornando all'edizione dello scorso anno, la squadra siracusana, per il terzo anno consecutivo, ottiene la qualificazione alla fase finale (Top 16) confermando la crescita dell'intero gruppo. Il tabellone degli ottavi di finale riservava alla compagine aretu-

sea i padroni di casa del Perugia che, dopo aver chiuso nella fase di qualificazione il proprio girone a punteggio pieno e a reti inviolate, arrestava con un unico gol la corsa del Siracusa. Per la cronaca, il team siciliano chiuderà il torneo con la vittoria per 5-0 contro l'Arezzo, partita valida per l'assegnazione del 15° e 16° posto. Storia recente è invece il sorteggio dello scorso 10 marzo dei gironi per i tornei di C11 e C7 svolto a Roma, presso la sede del CNI. Il sorteggio, come di consueto, è stato trasmesso in diretta streaming sul gruppo FB e su torneoingegneri.it. L'Ordine di Siracusa, che ospiterà i giochi 2018, esordirà nel "girone A" a tre squadre e sarà impegnato contro i "cugini" del Palermo e il Cosenza, squadra di 3a fascia e con un unico precedente nell'edizione del 2004 terminato a reti in-

violante. Da segnalare, infine, tra gli eventi a corredo del campionato, la serata di gala e di aggregazione, che vedrà riuniti in un'unica location non meno di 900 Ingegneri, molti dei quali avranno al

seguito la propria famiglia e che sfrutteranno il periodo ed il clima siciliano come occasione di svago, con sicuri risvolti positivi per il turismo locale e più in generale per l'intera provincia di Siracusa.



La squadra dell'Ordine Ing. Roma, Campioni d'Italia 2017

VIBO VALENTIA | COLLABORAZIONE

LA NUOVA CASA DELLE PROFESSIONI TECNICHE

L'Ordine degli ingegneri e degli Architetti della provincia di Vibo Valentia insieme al servizio dei cittadini in una nuova sede condivisa



Una giornata speciale accompagnata dalla mostra "Il Codice delle Meraviglie" (Immagini del Codice Romano Carratelli) quella trascorsa per l'inaugurazione della nuova "casa" condivisa dai due Ordini professionali, degli Ingegneri e degli Architetti, della provincia di Vibo Valentia. Insieme con l'ing. Salvatore Artusa, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri, e l'arch. Nicola Donato, Presidente dell'Ordine degli Architetti PPC, sono intervenuti anche il Presidente Zambrano e il Presidente Capocchin, soddisfatti di una simile iniziativa, la prima in Italia. Non è mancato un pensiero di affetto rivolto a Enzo Cupi, storico presidente degli ingegneri, recentemente scomparso. Una condivisione che non si limita al solo aspetto logistico, ma un punto di incontro

tra due Ordini che hanno avuto la volontà di condividere progetti lavorativi per il beneficio di tutti gli iscritti. Ed è così che la "Casa delle professioni tecniche" ha preso vita, consolidando il legame lavorativo dei due Ordini iniziato anni fa con i precedenti consigli, rispettivamente dei past president Mazza e Foti. Lo stesso Fabio Foti, Presidente della Fondazione dell'Ordine degli Architetti, ha voluto sottolineare i riscontri economici che comporta una collaborazione di questo tipo. Lo scorso marzo, infatti, è stata presentato il progetto Scintille Urbane, per valorizzare e migliorare le risorse tecnologiche del territorio calabrese, nato prendendo spunto dall'omonimo progetto, ideato da Gianni Massa, Vice Presidente Vicario CNI: "le innovazioni tecnologiche sono

ormai molte e rivoluzionarie. Viviamo in un mondo dove tutto è in mano ai colossi del digitale [...] Scintille, sarà un'iniziativa aperta a tutti [...] noi pensiamo agli studenti, alle scuole, perché sappiamo di poter ricevere ottimi contributi". Continua Foti: "partendo dalla partnership tra Rete Professioni, Assindustria, Confindustria, Associazioni culturali, Sistema bibliotecario, Scuole e Università proveremo attraverso l'organizzazione di incontri a raccontare esperienze ed eccellenze del territorio che interpretano l'innovazione e il cambiamento". Inevitabile una nota di amarezza per le città mediterranee, spesso lasciate in solitudine. "Dovremmo impegnarci nella creazione di qualcosa che possa far risvegliare il loro (cittadini, ndr) il senso di appartenenza alla loro città."

SVIZZERA | INTERSCAMBIO CULTURALE

Sinergie e concrete proposte di collaborazione

Incontro dei rappresentanti degli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti del Cantone Ticino e delle Province di Como, Lecco, Varese, Novara e Verbano Cusio Ossola

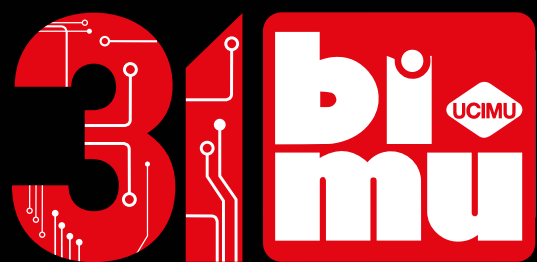
Lo scorso 27 aprile, la Comunità di lavoro della Regio Insubrica, su richiesta dell'Ordine Ticinese degli Ingegneri e Architetti (OTIA), ha invitato presso la propria sede a Mezzana (Coldrerio - Svizzera), gli Ordini degli Ingegneri e degli Ar-

chitetti delle Province di Como, Lecco, Varese, Novara e Verbano Cusio Ossola ad un incontro coordinato dal Segretario Francesco Quattrini. Tale incontro ha avuto l'obiettivo di permettere un interscambio culturale e delle rispettive realtà, di prendere visione

dell'inquadramento normativo al quale sono soggetti, di esplicitare vicendevolmente le procedure per l'esercizio della professione e discutere circa il riconoscimento dei rispettivi diplomi e della formazione continua. Alla riunione sono intervenuti i Presidenti, Vice Pre-

sidenti e i relativi membri dei Consigli degli Ordini degli Ingegneri e Architetti del Cantone Ticino e di Como, Lecco, Varese, Novara e Verbano Cusio Ossola, oltre a un rappresentante del Dipartimento Finanze e Economia del Cantone Ticino.

Le parti hanno convenuto dell'utilità dell'incontro decidendo di darvi seguito per approfondire gli interessi comuni, anche tramite delle proposte concrete di interscambio e collaborazione.



fieramilano
9-13/10/2018

Macchine utensili a asportazione e deformazione,
robot, automazione, digital manufacturing,
tecnologie ausiliarie, tecnologie abilitanti.

Metal cutting and metal forming machines,
robots, automation, digital manufacturing,
auxiliary technologies, enabling technologies.

In concomitanza con
In parallel with

SFORTEC
INDUSTRY
fieramilano
9-13/10/2018



THE DIGITAL ERA OF MACHINE TOOLS



Scopri le nuove aree di innovazione
FABBRICAFUTURA, ROBOT PLANET
BOX CONSULTING, BI-MU STARTUPPER
e organizza la tua visita!

bimu.it





Testo unico dell'edilizia: un processo necessario per gli ingegneri

Gli Ordini e le Federazioni a lavoro per un contributo al processo di revisione del DPR 380/01

A CURA DI AUGUSTO ALLEGRI, PRESIDENTE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PAVIA

BRUNO FINZI, PRESIDENTE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI MILANO
CARLO FUSARI, PRESIDENTE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI BRESCIA

Il Testo unico dell'edilizia (DPR 6 giugno 2001 n. 380) detta i principi fondamentali e generali e le disposizioni per la disciplina dell'attività edilizia comprensive del controllo preventivo dell'attività edilizia, della vigilanza e delle sanzioni contro gli abusi. Dopo 17 anni dalla sua pubblicazione, lo scorso 17 gennaio 2018 è partita la prima riunione del Gruppo di lavoro Ministeri, Conferenza Stato Regioni e Rete delle Professioni Tecniche per la modifica del DPR n. 380/2001. Lo ha comunicato il Consiglio Nazionale degli Ingegneri in una nota inviata ai Presidenti delle Federazioni e Consulte degli Ordini e ai Presidenti degli Ordini territoriali con cui si chiede il loro coinvolgimento. La natura regionale e variegata di molti procedimenti amministrativi normati dal DPR n. 380/2001 ha, infatti, indotto il CNI a coinvolgere le rappresentanze locali. Il Ministero dei Lavori Pubblici ha aperto questo tavolo di lavoro perché, nell'ambito di una revisione normativa che ha visto quest'anno l'uscita delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni, è importante rivedere e aggiornare anche il testo del DPR 380 che costituisce la Bibbia

degli adempimenti di proprietari, costruttori, professionisti coinvolti nelle costruzioni.

Quattro Gruppi di lavoro per la semplificazione

Al DPR del 2001 hanno fatto seguito diversi accadimenti, tra cui il terremoto del Molise del 2002 con il crollo della scuola di San Giuliano di Puglia, l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 2003 (OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003) e la revisione della zonizzazione sismica con una mappa di accelerazioni sismiche che variano su tutto il territorio. Da qui la necessità di riscrivere tutto il corpo normativo del 380 nell'ottica di una unificazione e semplificazione accorpando e quindi eliminando una serie di leggi appartenenti al passato. Basti pensare alla legge quadro del 5/11/1971 n. 1086 che all'art. 4 comma 3, prevede il deposito dei calcoli di cemento armato presso il Genio Civile e con la quale si introduce l'obbligatorietà di conoscere responsabili, progettista e collaudatore lavori per un'opera in cemento armato. Il Tavolo tecnico di revisione si compone di quattro Gruppi di Lavoro al fine di riscrivere i diversi capitoli del Decreto. Uno legislativo, che si occupa degli aspetti giuridici e che deve abolire e ricucire varie leggi riconducendole quanto più possibile a un testo unico in modo che quest'ultimo rappresenti un'unica

legge di riferimento del settore. Un altro che riguarda la sostenibilità ambientale e che si occupa di terreni, bonifiche e quant'altro attiene all'ambiente che circonda la costruzione. Ci sono poi altri due Gruppi di Lavoro molto importanti, quello di urbanistica e territorio e quello sulla sicurezza. Il primo definisce come si ottengono i titoli abilitativi all'attività edilizia e le procedure per ottenerli, disciplina l'ambito di operatività per gli interventi di ricostruzione e per quelli di risanamento, stabilisce quando bisogna ottenere un permesso di costruire e quando si può procedere con una procedura semplificata in autocertificazione, come una SCIA. Si tratta di una materia complessa che ha subito declinazioni diverse sul territorio italiano e che oggi, attraverso questa riscrittura, si spera venga unificata per arrivare ad una progettazione e un'autorizzazione uniformi in tutta Italia. L'ultimo tavolo riguarda la sicurezza nel senso della pubblica incolumità, argomento tra i più importanti per gli ingegneri. Il Gruppo di lavoro in questione determina le regole entro le quali la costruzione può e deve avvenire con il deposito di un progetto, delle varianti a questo progetto, le responsabilità di progettista e direttore dei lavori e il ruolo del collaudatore. Il processo di revisione deve prendere in conto anche la classificazione sismica del territorio e le norme tecniche per le costruzioni nelle

medesime zone stante la diversa individuazione e normazione di tali zone da regione a regione, a seguito del recepimento dell'ordinanza del 2003. Anche in questo caso c'è la speranza che si arrivi ad una lettura uniforme del testo unico che sovrasti le singole interpretazioni regionali e consenta a tutti i progettisti di agire nella stessa maniera, che sia presente o meno un genio civile, un ufficio tecnico comunale o uno sportello unico dell'edilizia.

Il processo di Revisione: un lavoro congiunto

Al tavolo di revisione istituito dal Ministero siedono otto regioni, tra cui la Lombardia. Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri è rappresentato dal vicepresidente Giovanni Cardinale con il compito di coordinare tutte le sedi territoriali degli ordini. Il Consiglio Nazionale degli Ingegneri ha riservato inoltre una sezione del portale <http://tuttoingegnere.it> ai documenti elaborati in sede di Gruppo di lavoro congiunto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e Rete delle Professioni Tecniche. In una riunione indetta a Roma lo scorso 12 aprile, sono state raccolte, dai referenti indicati dagli Ordini e/o dalle Federazioni e Consulte, le osservazioni e i suggerimenti per un contributo al processo di revisione del DPR 380/01. Ad esempio, ad oggi, nel Testo Unico per l'Edilizia non esiste la possibilità di sanare o

denunciare tardivamente una costruzione che non ha seguito l'iter previsto dalla legge. Ci sono delle regioni, come ad esempio il Friuli Venezia Giulia, in cui più del 50% del costruito è rappresentato da case in muratura con solai e impalcati lignei di cui non esiste alcun tipo di denuncia o traccia del metodo di progettazione e costruzione. Il processo di revisione del testo è quindi molto importante per la necessità impellente, per il patrimonio edilizio costruito in Italia, di sanare le moltissime situazioni "incognite" esistenti e di giungere finalmente alla possibilità di avere un "Fascicolo del Fabbricato" che possa contenere la storia effettiva del fabbricato dal punto di vista delle strutture, della parte impiantistica e anche del rapporto con l'ambiente esterno. I tempi che ha in mente il Ministero sono molto brevi, si parla di una bozza del testo entro la fine del mese di maggio e di una prima circolazione della bozza di legge entro l'estate. Occorre ricordare però che le tempistiche non sono direttamente sotto il nostro controllo anche se c'è una volontà di agire a breve per una legge che dovrà comunque aspettare un governo e un parlamento che la possano approvare. Bisognerà quindi probabilmente attendere almeno la fine dell'anno in corso.

Tubazioni Pexal, disponibili da De 14 mm a De 90 mm



Legionella, una minaccia costante per i sistemi idrosanitari

Fattori di rischio, prevenzione e intervento in caso di contaminazione degli impianti idrosanitari

A CURA DI VALSIR

In Italia, solo nel 2015, sono stati registrati 1.548 casi accertati di legionella, il 5% in più rispetto al 2014. Le strategie per combattere la proliferazione della legionellosi nascono innanzitutto dalla prevenzione, che dovrebbe nascere dalla corretta progettazione e realizzazione delle reti idriche, allo scopo di rendere improbabile la contaminazione della legionella negli impianti di distribuzione dell'acqua e nei sistemi di condizionamento. Questo ovviamente richiede un'attenzione da parte di tutti: dal progettista all'installatore, arrivando al gestore/utilizzatore dell'impianto idraulico. Abbiamo intervistato l'ing. Nicola Zanca – responsabile ufficio tecnico di Valsir S.p.A – chiedendo maggiori informazioni.

B&R: Quali sono gli impianti più a rischio?

N.Z.: Potenzialmente ogni impianto può essere contaminato. Per questo motivo è necessario prestare attenzione a ogni sistema progettato e installato, valutando il rischio caso per caso. Alcune strutture sono però più vulnerabili a questa problematica. Le strutture ricettive particolarmente frequentate, per esempio, presentano una probabilità di contagio maggiore, ma ancora più delicate sono tutte quelle applicazioni in cui gli ambienti sono frequentati da "fasce deboli" (anziani, bambini e ammalati) in particolare case di cura, cliniche e ospedali.



NICOLA ZANCA, responsabile ufficio tecnico di Valsir S.p.A

In che modo è possibile prevenire la diffusione della legionella negli impianti?

La prima precauzione da prendere è sicuramente quella di progettare e realizzare correttamente le reti idriche. Ciò significa evitare inutili sovradimensionamenti dell'impianto e limitare i tratti con velocità eccessivamente ridotta che favoriscono l'attaccamento del biofilm. Vi è quindi la necessità di ridurre il più possibile i rami morti nel sistema idrosanitario, realizzando opportune reti di ricircolo. Oltre a questa indicazione, è opportuno scegliere tubazioni e serbatoi di accumulo a bassa rugosità superficiale per limitare l'opportunità del batterio di depositarsi e moltiplicarsi. Altra attenzione è quella di predisporre un idoneo isolamento termico mantenendo le tubazioni dell'acqua calda opportunamente distanziate da quelle dell'acqua fredda, in modo da evitare l'aumento della temperatura di quest'ultima causata dalla prossimità dei sistemi. Anche una periodica manutenzione dell'impianto, costituita dalla disinfezione dei serbatoi di accumulo dell'acqua e la decalcificazione dei rompighetto dei rubinetti, è necessaria per garantire l'igiene all'interno delle tubazioni. Questa accortezza diviene ancor più fondamentale per gli impianti di cui parlavo prima.

In caso di diffusione del batterio come si può intervenire?

Oggi, la tecnologia offre diversi sistemi per la disinfezione degli impianti sanitari che possono essere suddivisi in metodi fisici (come raggi UV, filtrazione e temperatura, adesso il metodo più utilizzato), e metodi chimici (come clorazione, ozono e utilizzo di ioni metallici). Esistono inoltre nuove tecnologie di trattamento a base di biossido di cloro o monocloroammina. Tuttavia, per questi sistemi non esiste ancora storicità e soprattutto non esistono dati certi sulla loro aggressività negli impianti. Nessuno di questi sistemi è, dunque, la soluzione ideale e definitiva al problema, sia a livello di efficacia, sia di applicabilità economica e pratica. In sede di installazione è inoltre importante assicurarsi di utilizzare tubazioni resistenti a questa tipologia di trattamenti molto aggressivi.

Cosa propone Valsir per risolvere il problema?

Le nostre tubazioni multistrato Pexal e Mixal presentano una rugosità dello strato interno estremamente ridotta (solo 0,007 mm) e risultano particolarmente idonee a ridurre l'attaccamento del biofilm. Lo strato di alluminio saldato testa/testa costituisce una barriera totale all'ossigeno e alla luce, evitando uno degli aspetti che provocano proliferazione di alghe e batteri. Le caratteristiche delle tubazioni Valsir, poi, le rendono resistenti alle elevate temperature previste dai cicli di disinfezione termica e ai trattamenti di iperclorazione shock. Per quanto riguarda i raccordi, l'ampia offerta Valsir propone soluzioni all'avanguardia: Bravopress garantisce, grazie al materiale da cui è composto (tecnopolimero PPSU), un eccezionale livello di igienicità e un'ottima resistenza chimica e termica. Pexal Easy, raccordo a passaggio totale, evita riduzioni di diametro in prossimità dello stesso, impedendo di conseguenza il deposito di microorganismi in quel punto. I Raccordi a U permettono poi la realizzazione di anelli per l'eliminazione di rami morti nell'impianto. Uno strumento molto utile è il manuale tecnico per sistemi di adduzione Valsir, valido sostegno in fase di progettazione di impianti.

LEGIONELLA, DI COSA SI TRATTA E QUALI SONO LE PRINCIPALI CAUSE AMBIENTALI?

La legionella, o malattia del legionario, è una grave infezione polmonare causata da un batterio molto comune in ambienti acquatici sia naturali (laghi, fiumi, sorgenti termali) sia artificiali (impianti idrici di strutture pubbliche e private). I fattori di rischio ambientali per lo sviluppo del batterio della Legionella Pneumophila sono molteplici. Fra i principali citiamo la presenza di rami morti nell'impianto che causano la stagnazione dell'acqua, favorendone quindi la formazione; l'ambiente aerobico (presenza di ossigeno) e presenza di elementi nutritivi nelle tubazioni, quali calcare, biofilm (una pellicola a matrice adesiva costituita da microrganismi come alghe, protozoi e virus) e altri microrganismi in cui la legionella trova sostentamento. Un altro aspetto importante da considerare è la temperatura dell'acqua che fra i 25° e i 55° trova la condizione termica ideale per la proliferazione del batterio. La sua conseguente vaporizzazione può causare il contagio nell'uomo basato sul principio dell'aerosol, cioè sull'inalazione di microgocce di acqua contenente il microrganismo in grado di arrivare fino alle basse vie respiratorie.



Le tubazioni Mixal, in abbinamento ai raccordi Bravopress, garantiscono un ottimo livello di igienicità e resistenza chimico-fisica ai trattamenti contro la legionella



Il sistema Mixal è composto da materiali completamente atossici ed è certificato per acqua potabile

Lo strumento delle 5s per l'efficienza delle aree produttive

Aumento della sicurezza, riduzione degli sprechi, miglioramento dell'ergonomia e delle prestazioni del processo, coinvolgimento delle risorse operative e, per finire, il miglioramento dell'immagine aziendale. Come Ansaldo Energia ha applicato il metodo Toyota

A CURA DI
LORENZO FERRARI, RESPONSABILE LINEA PRODUZIONE PALE ANSALDO ENERGIA
MARCO CARMINE FOTI, SENIOR MANAGER T BRIDGE S.P.A.
MAURIZIO ZAPPATERRA, RESPONSABILE PROGETTI DI MIGLIORAMENTO DI FABBRICA ANSALDO ENERGIA

Il **Lean Thinking** è un insieme di principi, stili gestionali, metodi, tecniche e strumenti per la gestione dei processi operativi finalizzato a massimizzare il valore del cliente finale attraverso la sistematica riduzione degli sprechi, ovvero qualunque utilizzo di risorse non finalizzato alla creazione di valore per il cliente finale. I primi approcci lean si registrano in Giappone, nel campo del tessile, con Sakichi Toyoda (1867-1930) con l'introduzione di un telaio che si fermava da solo in caso di rottura di un filo. In pratica, la qualità prevale su tutto: meglio fermare il processo che produrre in regime di non qualità. Poi Kiichiro Toyoda (1894-1952), con l'introduzione dei gruppi di miglioramento kaizen, secondo il quale "le condizioni ideali per fare le cose sono create quando le macchine, gli impianti e le persone lavorano insieme per aggiungere valore senza generare alcuno spreco". Lo spreco diviene l'argomento principe di Taiichi Ohno (1912-1990), un ingegnere giapponese specializzato in meccanica, considerato il padre del sistema di produzione attuato nell'azienda automobilistica Toyota (Toyota Production System). Nel 1950, durante la visita in un supermercato negli Stati Uniti, rimase affascinato da come i prodotti venissero risistemati negli scaffali solo dopo essere stati acquistati dai clienti: tornato in fabbrica, riorganizzò i rifornimenti tenendo le scorte al minimo, lasciando a bordo linea solo lo stretto necessario. In realtà il termine Lean Production e la formalizzazione dei suoi principi si deve a due ricercatori universitari statunitensi del MIT di Boston: Womack e Jones. Il libro *La macchina che ha cambiato il mondo* (ndr. Rizzoli, 1991) nasce in occasione di uno studio relativo all'analisi delle performance del sistema di produzione dei principali produttori mondiali di automobili, confrontato con la giapponese Toyota, in cui rivelano le ragioni della netta superiorità di quest'ultima rispetto a tutti i concorrenti. La filosofia Lean ha principi semplici e coerenti per cui si attende la totale eliminazione degli sprechi e il coinvolgimento



e rispetto delle persone coinvolte nelle attività produttive. Tali principi ispirano un insieme ampio e variegato di strumenti operativi applicabili a seconda delle esigenze.

“FARE SEMPRE PIÙ CON SEMPRE DI MENO”

L'obiettivo del lean thinking è semplice, “fare sempre di più con sempre di meno”: meno tempo; meno spazio; meno sforzo; meno spostamenti; meno materiali. In questo senso, ambienti di lavoro fisicamente organizzati, puliti e ordinati sono il primo passo per una cultura di sicurezza e di eliminazione degli sprechi: eccesso di attività (realizzare attività che non producono valore); movimento (spostarsi per raggiungere materiali lontani dal punto di utilizzo); difetti (produrre scarti o rilavorazioni); scorta (acquistare o produrre materiali in eccesso rispetto al fabbisogno); eccesso di produzione (produrre più di quanto richiesto dal cliente o dal processo successivo); attesa (impiegare il tempo in maniera non produttiva); trasporto (spostare il materiale senza necessità connessa alla creazione del valore). Grande risalto è poi posto alla gestione visiva (visual management) dei luoghi di lavoro per far sì che gli sprechi, i problemi e le condizioni anomale siano immediatamente visibili a tutti. I problemi devono essere evidenti in modo che possano essere risolti, in contrapposizione all'approccio di nascondersi in modo che tutto sembri a posto. Se le informazioni di contesto disponibili sono scarse (deficit informativo), nascono numerose e ripetute domande quali “questo pezzo deve ancora essere lavorato o può essere spedito? Questo particolare è già stato collaudato? Queste bombole sono pronte per essere utilizzate o devono essere smaltite? Questo reparto è accessibile o vi sono lavorazioni in corso? Dove si trova l'ufficio?”.

Questi sono sprechi. La gestione visiva ha l'obiettivo di rendere immediatamente disponibili le informazioni necessarie per operare in modo corretto. I destinatari del messaggio visivo sono innanzitutto gli operatori, ma anche altre figure che sono interessate a ricevere rapidamente informazioni sul lavoro di una data area (dirigenti aziendali, clienti in visita, fornitori esterni, lavoratori temporanei). Alla base della gestione visiva vi sono i valori della trasparenza e della collaborazione: la conoscenza tacita viene esplicitata e la realtà viene presentata per quello che è perché l'obiettivo di tutti è quella di far funzionare il sistema al meglio. Con un approccio detto del “pover'uomo” (*“spendere denaro è l'ultima cosa da fare ovvero prima degli investimenti tecnologici seguono maggiore energia mentale, lavoro di gruppo, soluzioni semplici ed economiche”* [ndr. cfr Lean Management, cose mai dette, Payaro, 2017.]) la Lean Production ha come l'obiettivo anche il miglioramento dei processi e degli strumenti: solo quando si è sicuri di utilizzare in modo ottimale le risorse già a disposizione, si può valutare la possibilità di mettere in atto investimenti maggiori. Demandare il miglioramento ai soli salti tecnologici o all'immissione di nuove risorse può rivelarsi illusorio, oltre che dispendioso.

Con il miglioramento continuo non si pongono limiti alla possibilità di migliorare il servizio e l'efficienza e si opera attraverso piccoli passi da fare tutti i giorni, piuttosto che con grandi azioni saltuarie.

Infatti il miglioramento “è un viaggio e non una destinazione”:
PLAN – pianifica: stabilisce gli obiettivi e i processi necessari a ottenere i risultati attesi. Buone specifiche fanno già parte del miglioramento;
DO – fai: implementa i nuovi processi. Se possibile inizialmente su piccola scala;

CHECK – controlla: valuta e misura i risultati ottenuti con i nuovi processi, paragonando con i risultati attesi ed evidenziando le differenze;
ACT – agisci: analizza le differenze per determinarne le cause. Decide quali cambiamenti apportare per migliorare i risultati i quali, una volta raggiunto la soddisfazione, pianifica ulteriori e più estesi miglioramenti.

LE 5S

Uno degli strumenti più conosciuti della Lean Production è il metodo delle 5s, cinque termini giapponesi che indicano le 5 tappe fondamentali di azione finalizzate al miglioramento. Questo metodo si focalizza sull'organizzazione, l'ordine, la pulizia e la standardizzazione, e aiuta un'azienda a raggiungere benefici quali l'aumento della sicurezza e la riduzione degli sprechi nei luoghi di trasformazione, il miglioramento dell'ergonomia e delle prestazioni del processo, l'aumento del coinvolgimento delle risorse operative e, per finire, il miglioramento dell'immagine aziendale. I clienti, soprattutto nel B2B, sono infatti interessati non solo al prodotto ma anche ai processi con cui si generano i prodotti che acquistano.

Il metodo delle 5s prevede l'implementazione di **5 Fasi Operative**:
SEIRI: selezione e separazione;
SEITON: sistemazione e ordine;
SEISO: ispezione e pulizia;
SEIKETSU: standardizzazione;
SHITSUKE: miglioramento continuo.

L'APPLICAZIONE DEL METODO 5S IN ANSALDO ENERGIA

Ansaldo Energia ha avviato, nel corso degli ultimi anni, un percorso di miglioramento di eccellenza produttiva attraverso anche l'applicazione del metodo delle 5s il quale si caratterizza per l'estensione e la capillarità d'intervento. Il metodo contribuisce ad un profondo cambiamento della cultura del personale di fabbrica, delineando un percorso specifico finalizzato all'eccellenza operativa dei Reparti produttivi in termini di modalità di lavoro e di ricerca degli sprechi in relazione a flussi dei materiali, ergonomia, sicurezza, gestione delle macchine utensili e delle attrezzature, gestione degli spazi. Le 5s rappresentano un nuovo modo organizzato di gestire il cambiamento con modalità partecipative, con pochi esempi analoghi in organizzazioni complesse, e il metodo si configura come un primo tassello

capace sia di portare risultati tangibili, sia di creare le condizioni per innestare nuovi processi di miglioramento.

L'esperienza condotta in Ansaldo Energia inquadra il metodo delle 5s come:

Uno strumento strutturato la cui applicazione permette di gestire meglio le aree di officina (Reparti) Uno strumento di gestione degli spazi e delle attrezzature che consente a una officina di essere meglio organizzata (un'officina meglio organizzata è anche un'officina pulita);

Un investimento che consente di lavorare meglio e che si ripaga ampiamente con le minori perdite di tempo quotidiane, con i minori errori, con le minori non conformità sul prodotto, etc.;

Un'applicazione in cui il metodo è condotto dal personale operativo di reparto. Il successo o l'insuccesso del metodo è solo dovuto al Gruppo di Lavoro nella sua totalità (officina ed unità a supporto quali, logistica, manutenzione, ingegneria, magazzino, etc.).

Viceversa, il metodo 5s non è solo l'uso del buon senso, perché il buon senso è un concetto soggettivo che cambia nel tempo. Lo scopo finale non è quindi mantenere ordinata e pulita un'officina, evitando la classiche “pulizie di primavera”. Non è un'attività in più rispetto a quelle normali di un Reparto bensì è solo un modo organizzato di “fare le cose che si devono fare”.

Il successo di un “cantiere 5s”, termine utilizzato per individuare un'area che intraprende il percorso delle 5s, può essere valutato positivamente soltanto nel tempo, quando la metodologia è parte integrante del modo di lavorare delle persone. Il punto sono proprio le persone che, in estrema sintesi, sono i principali attori e beneficiari dei risultati del metodo.

Per questa ragione il gruppo di lavoro in Ansaldo Energia è stato costituito da tutte le persone del Reparto e da una figura di ciascuna unità organizzativa direttamente coinvolta nelle attività, supportate da un 5s Manager, ovvero lo specialista del metodo. I risultati, soprattutto in termini di gestione dei flussi dei materiali, di Visual Management e di sicurezza, appagano l'estetica ma sono soprattutto frutto di grande padronanza dei processi operativi da parte delle persone assegnate a quel Reparto.

Il successo del “metodo delle 5s” ha consentito inoltre di estendere l'approccio lean anche al tema della safety, inserendo una serie di strumenti orientati al miglioramento continuo della sicurezza sul posto di lavoro (Lean Safety).



La passione per l'ingegneria
e la tecnologia percorre
l'intera storia di Valsir e si
traduce in innovazione

Da più di trent'anni Valsir migliora il benessere del vivere
all'interno di ogni ambiente, progettando e realizzando
sistemi sostenibili per l'impiantistica idraulica che si
contraddistinguono per il comfort elevato, la sicurezza e la
resistenza al tempo.

www.valsir.it



valsir® 30
QUALITÀ PER L'IDRAULICA
ANNIVERSARY
1987 - 2017



Ogni ingegnere fa la storia

Fondamentale per capire il presente, com'è cambiato il mondo dell'ingegneria nel corso dei secoli? Intervista a Salvatore D'Agostino, Presidente dell'AIISI, Associazione Italiana di Storia dell'Ingegneria

A CURA DELLA REDAZIONE

Il vasto campo della scienza ingegneristica vede in questo particolare periodo lo svilupparsi di una coscienza storica. In generale, lo studio della Storia, alla base di ogni civiltà evoluta, è materia essenziale per l'analisi dei processi di sviluppo. Come ricorda Salvatore D'agostino, nel mondo dell'ingegneria non mancano certo validi contributi (basti pensare al volume di Fink, *Storia dell'Ingegneria dall'antico Egitto al Novecento*, Odoya, 2013); e ancora ai lavori sia del Politecnico di Torino sia di Milano, rispettivamente CEMED (Centro Museo e Documentazione Storica) e la collana Scintille. Tuttavia, "mentre esistono tradizioni consolidate di storia della matematica, della fisica, della medicina, e ancor più della scienza in generale, la Storia dell'Ingegneria si è limitata a contributi estemporanei, seppur numerosi, senza però mettere radici e svilupparsi lentamente in un contesto articolato", precisa il Presidente durante la nostra intervista, ciò dovuto forse a una costante ansia di innovazione.

Presidente, cosa vuol dire oggi studiare le origini dell'Ingegneria?
"In una fase storica come questa, in cui eccelle la tecnologia, e le sue innovazioni stravolgono positivamente la vita dell'uomo, è necessario che l'Ingegneria si interroghi e indaghi a fondo le proprie origini, non solo per comprendere le logiche che l'hanno portata a crescere e che continuano a motivarla, ma soprattutto per approfondire il rapporto creatosi tra il mondo dell'Ingegneria e la società e quindi il suo sviluppo storico. Lo studio della Storia, comunemente

intesa come Scienza dell'Umanità, adesso non può prescindere dal tessuto connettivo di ogni ingegnere".

Può spiegare qual è il rapporto tra l'ingegnere e la Storia?

"Come dicevo, siamo passati da un secolo, quello trascorso, di stupefacente sviluppo tecnologico fino all'era del digitale, quella che stiamo vivendo. Si potrebbe dire, scherzosamente dal regolo al digitale. La fantascienza non sembra ormai così lontana. Dopo la formazione universitaria, il ciclo professionale di un ingegnere può essere mediamente valutato tra i 40 e i 50 anni, un lasso di tempo dove potrebbero nascere scoperte radicali. Pertanto, l'Ingegnere è chiamato a esercitare una costante attività di aggiornamento. Egli non è solo partecipe dello sviluppo tecnico, ma anche del tessuto quotidiano della vita sociale: si pensi alla diffusione dei droni, dell'alta velocità ferroviaria, dell'auto senza guida, alla Bioingegneria, alla robotizzazione del lavoro. È un contesto nel quale ogni Ingegnere vive la propria avventura professionale quasi sempre in modo critico e cogente, diventando testimone di un ciclo storico e di una personale visione dell'espe-

rienza vissuta. Questa contingenza, estesa ai quasi infiniti percorsi della multiforme attività professionale, si concretizza in un patrimonio insostituibile di conoscenza di progetti, processi e realizzazioni che sono un significativo bagaglio di saperi e di consapevoli valutazioni critiche. Ed è così che ogni Ingegnere diventa fautore di storia, di una storia concreta, vissuta sul campo, e alla quale ha quasi sempre portato un suo pur piccolo contributo. Non dimenticando, poi la ricchezza degli archivi, ovviamente".

Ed è proprio da questa consapevolezza che nasce AIISI, giusto?

"Esattamente, nel 2004 è stata fondata l'AIISI, Associazione Italiana di Storia dell'Ingegneria, con l'obiettivo di dar voce a tutti gli studiosi, Ingegneri, Architetti, Archeologi, Archivisti e Storici, che vogliono contribuire a tener viva e arricchire la Storia della Ingegneria, appunto. Nei quattordici anni trascorsi dalla fondazione dell'AIISI, la Storia della Ingegneria comincia a diffondersi nel Paese e gli autori si contano a centinaia. Naturalmente è solo un



Salvatore D'Agostino

primo passo, l'auspicio più vivo è che, col tempo, le nuove generazioni di Ingegneri si sentano protagonisti e testimoni consapevoli di una storia complessa che segna il divenire della società".

Quali sono i vantaggi di un archivio storico sull'Ingegneria?

"Innanzitutto, la presenza degli Atti dei convegni nelle biblioteche di tutti gli Ordini Provinciali potrebbe permettere di individuare appassionati neofiti, portando a una rete di connessione tra i diversi Ordini, che potrebbero organizzare brevi cicli di storia dell'Ingegneria all'interno dei programmi di formazione permanente, con l'attribuzione di CFP. Tali corsi potrebbero essere collegati a industrie e imprese che, operando sul territorio, ne segnano lo sviluppo e potrebbero essere coinvolti anche managers del territorio per creare una consapevolezza critica di tanti problemi alle cui radici vi è l'Ingegneria, dai rifiuti ai trasporti, dai sottoservizi alla protezione civile, alla prevenzione sismica. È necessario che l'Ingegneria esca dalla torre di avorio nella quale generalmente si rinchiude per assumere un nuovo e ben più vasto ruolo nella formazione culturale tecnico-scientifica della società che, nei prossimi decenni, verrà radicalmente trasformata. L'Ingegneria deve intraprendere questa missione per rendere ogni cittadino consapevole del suo condizionamento allo sviluppo tecnico, dei suoi successi, delle possibili aspettative e talvolta dei suoi pericoli".

AIISI, Associazione Italiana di Storia dell'Ingegneria

L'Associazione ha sede a Napoli, dove, a partire dal 2006 con periodicità biennale si tiene un Convegno che dal 2014 ha assunto carattere internazionale. Infatti, si è subito individuato, quale strumento fondamentale, l'istituzione di un Convegno Nazionale con cadenza biennale come forum di pubblicazione, di confronto e di dibattito per tutti gli interessati. Siamo contenti dell'interesse mostrato fin dall'inizio dal CNI e dai Consigli Provinciali di Napoli e Salerno, che vi hanno aderito, insieme al supporto di oltre 20 sedi universitarie e il contributo di studiosi nella stesura di circa 8000 pagine di *Storia dell'Ingegneria*. Attualmente sono stati pubblicati 14 volumi, 2 per ogni Convegno, con il contributo del CNI e degli Ordini Provinciali di Napoli e Salerno.

In base all'art. 3 dello suo Statuto, l'associazione persegue la promozione dello studio e della diffusione della *Storia dell'Ingegneria* in tutti i suoi aspetti, dall'antichità ai nostri giorni e ha lo scopo di:

- Favorire la diffusione, la formazione, l'orientamento e la promozione della *Storia dell'Ingegneria* in tutti i suoi settori: dall'ingegneria civile alla più recente bioingegneria;
- Promuovere lo svolgimento di attività di formazione, istruzione e innovazione didattica anche in collaborazione con le istituzioni locali, nazionali e internazionali preposte, attività mirate a offrire occasioni, nuove opportunità di conoscenza e di affermazione dei diversi settori tecnico-scientifici ai soci e a tutti coloro che vi abbiano peculiare interesse;
- Promuovere attività di formazione in senso lato, comprensiva della formazione professionale dei docenti, ingegneri, archivisti e storici;
- Fondare riviste e partecipare ad attività strumentali alla divulgazione delle informazioni relative a novità in ambito tecnico-scientifico.

Per maggiori info:
<http://www.aising.eu/>

Il futuro dell'ingegneria è donna

Prima donna a diventare ingegnere aeronautico in Italia, e consulente scientifico di NASA, ESA e ASI, Amalia Ercoli Finzi è nota soprattutto per essere stata la “mamma” della sonda spaziale Rosetta, una missione tutta europea cominciata nel 2004 e conclusasi dodici anni dopo. La scienziata ci ha concesso un'intervista in apertura del convegno “Le missioni spaziali: un mestiere da ingegnere”, organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Como

DI ERIKA SEGNETTI

Da giovane si iscrisse alla facoltà di Ingegneria Aeronautica perché era il ramo più avanzato dell'Ingegneria. Oggi secondo lei dove si possono trovare gli stessi entusiasmi?

“Ritengo che il mio mestiere sia tuttora di punta. Non tanto perché le missioni spaziali facciano sognare, quanto piuttosto per la complessità del lavoro, per cui è richiesta una grandissima interdisciplinarietà e delle competenze negli ambiti molto diversi. Aeronautica spaziale a parte, ci sono molti campi che negli ultimi anni stanno acquisendo sempre più importanza. Come quello dell'Informatica, che è in forte divenire e che ha delle enormi potenzialità con ciò che consente di fare in tutte le altre discipline. Poi c'è il campo dei Materiali, che sta giocando e giocherà sempre più un ruolo fondamentale. I materiali compositi sono molto più efficienti rispetto a quelli tradizionali, costituiti da un solo elemento, come le pietre o legno, metterli insieme vuol dire raggiungere risultati eccezionali. Per di più, attualmente, dobbiamo confrontarci con una serie di fenomeni,



Amalia Ercoli Finzi

come quello dei cambiamenti climatici, dell'inquinamento e delle calamità naturali, che richiedono ai materiali delle prestazioni una volta non necessarie. Anche in questo caso si tratta di un campo complesso, dove servono conoscenze multidisciplinari, dal comparto chimico a quello strutturale, e che prevede ambiti applicativi diversi”.

Quali sono i distretti industriali italiani che in questo momento reputa maggiormente attivi nell'ambito dello spazio?

“Sicuramente ci sono le grandi industrie con cui lavoriamo da sempre, ma il bello del nostro settore è che possiamo avvalerci anche e soprattutto delle com-

petenze delle piccole imprese. Racconto sempre con grande orgoglio di aver acquistato una macchina termovuoto che serve per ricreare la condizione spaziale e per effettuare quindi una serie di test prima del lancio, sviluppata da una ditta che non si occupava di spazio. L'abbiamo obbligata a seguire le nostre specifiche e questa azienda ha cambiato da un momento all'altro le proprie competenze, con dei risultati straordinari. Questo per dire che secondo me l'Italia ha un bacino ricco e spesso inesplorato di PMI, sulle quali bisognerebbe puntare maggiormente, perché rappresentano un patrimonio di competenze e di entusiasmo

— “Le donne sono abituate per natura a confrontarsi e a gestire situazioni complesse. Il futuro è nostro, delle donne ingegnere” —

che è difficile trovare altrove. A differenza delle grandi industrie che, rimanendo nel mio campo, prima di partire per una missione vogliono salvaguardarsi con contratti, la maggior parte delle piccole e medie imprese sono disposte a investire e a scommettere su un progetto. Non solo fanno le cose benissimo, ma in più scelgono di rischiare insieme a noi”.

Un ingegnere che vuole intraprendere la sua carriera può fermarsi in Italia?

“Innanzitutto ci tengo a precisare che, dal mio punto di vista, parlare di fuga di cervelli nel caso di chi sta lavorando in alcuni paesi europei geograficamente vicini al nostro, mi sembra scorretto. Oggi lavorare in Francia, così come in Germania e via dicendo, non significa stare fuori, ma far parte di un popolo europeo. La vera migrazione è quella verso l'America del Nord, la Cina, il Giappone. A ogni modo, credo che qualsiasi ingegnere dovrebbe programmare la propria carriera con i piedi in Italia e la testa fuori, perché non si può più parlare di cose sviluppate e realizzate nazionalmente. Non si può

pensare di svolgere un mestiere come il mio senza sentirsi cittadini del mondo”.

Come vede il futuro dell'ingegneria?

“Il futuro è delle donne, e per la precisione delle donne ingegnere. Le donne, per ragioni storiche ed ancestrali, sono state costrette da sempre ad occuparsi dei problemi nella loro complessità. Basta pensare al lavoro che la donna ha sempre svolto all'interno del nucleo familiare: deve occuparsi dell'allevamento dei figli, al tempo stesso svolge il ruolo di revisore dei conti e infine gestisce tutta l'organizzazione della famiglia. Siamo per natura abituate a confrontarci e a gestire situazioni complesse. L'etimologia latina cum plexum richiama il nodo, l'intreccio, vale a dire sistemi caratterizzati da elementi legati fra loro da un elevato numero di connessioni. Se siamo tutti d'accordo sul fatto che quello attuale sia un periodo complesso, possiamo esserlo altrettanto sul ruolo fondamentale che devono avere le donne. È il nostro momento, quello delle donne con competenze scientifiche e tecnologiche”.

CONVEGNO

L'INGEGNERIA CHE PUNTA IN ALTO

L'evento si è svolto lo scorso 13 aprile presso l'Aula Magna di via Castelnuovo a Como in occasione dell'assemblea annuale degli iscritti all'Ordine degli Ingegneri di Como

Quando si parla di ingegneria ci si riferisce quasi sempre al campo civile. Ma l'ingegneria è una disciplina ampia, che abbraccia diversi settori e che può essere applicata in vari campi, ricoprendo ruoli fondamentali. È il caso del settore aerospaziale, un settore complesso, dove confluiscono saperi e conoscenze diverse e dove i vari segmenti dell'ingegneria si incontrano. Non stupisce, quindi, che il primo di una serie di eventi che verranno proposti dal nuovo Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri di Como, con l'obiettivo di spiegare l'evoluzione dell'ingegneria e di avvicinare la cittadinanza alle tematiche ingegneristiche, abbia riguardato le missioni spaziali. Con un intento chiaro già dal titolo dell'incontro “Le missioni spaziali: un mestiere da ingegnere”, quello di illustrare l'importanza dell'ingegneria in un ambito articolato, come quello aerospaziale.

IL RUOLO DELL'INGEGNERIA NELLE MISSIONI SPAZIALI

Un'importanza ribadita fin dall'inizio del suo intervento da una relatrice d'eccezione, la professoressa Amalia Ercoli Finzi, prima donna ingegnere aeronautico in Italia e massima esperta internazionale nel settore aerospaziale. “Senza la moderna tecnologia, ma soprattutto senza le capacità e l'impegno di quanti praticano la professione dell'ingegnere – ha spiegato la scienziata – le grandi missioni spaziali non avrebbero non solo probabilità di riuscita, ma neppure la possibilità di essere concepite nella loro variegata complessità”. Proprio questa è la complessità e, al tempo stesso, la capacità dell'ingegneria di essere trasversale, unendo discipline differenti e facendosi motore del percorso che parte da un'idea e arriva alla sua realizzazione, che è stata illustrata da Ercoli Finzi. Una vera e propria lezione, tenuta davanti a una platea gremita, oltre quattrocento le per-



Il convegno è stato patrocinato dal nuovo Presidente, l'ing. Mauro Volontè, dal Presidente della Consulta Regionale degli Ordini degli Ingegneri della Lombardia, l'ing. Augusto Allegrini, e dal Segretario del CNI, l'ing. Angelo Valsecchi.

sone registrate, che hanno avuto l'opportunità di approfondire o di avvicinarsi per la prima volta all'ingegneria spaziale. La lectio è stata un interessante percorso a ritroso puntellato dalla principali tappe che hanno segnato l'attività spaziale, a partire dal 1957, anno in cui lo Sputnik, il primo satellite artificiale, fu mandato in orbita intorno alla Terra. Un lancio che ha inaugurato una stagione di missioni spaziali e di ricerche brevemente illustrate durante l'in-

contro. Molte delle quali curate dalla scienziata stessa, tra cui quella per l'ancoraggio di veicoli in orbita, quella per il controllo di veicoli spaziali di rientro, e quella sugli strumenti per missioni spaziali interplanetarie.

LUNA, MARTE E LE COMETE

Luna, Marte e soprattutto le comete sono stati i veri protagonisti della serata. Partendo da una riflessione sull'importanza di queste esplorazioni e sulle diffi-

coltà che si riscontrano nell'effettuare. Un focus particolare è stato riservato alla missione Rosetta, annoverata tra i più grandi successi dell'Agenzia Spaziale Europea, in cui la scienziata Ercoli Finzi, non a caso ribattezzata la signora delle comete, ha avuto un ruolo di primo piano. La sonda europea è stata lanciata nel 2004, portando con sé il lander Philae, atterrato dieci anni dopo sulla cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, a più di 500 milioni di chilometri di distanza dalla Terra.

L'INGEGNERIA È SAPER AFFRONTARE LA COMPLESSITÀ

Un'impresa che ha mostrato non soltanto l'eccellenza della ricerca scientifica e di quella ingegneristica ma anche i risultati ottenibili dal saper fare squadra. È la riflessione finale a cui ci conduce la scienziata: l'ingegneria è l'arte di saper affrontare i problemi complessi, superando barriere che possono sembrare insormontabili.

Tra passato, presente e futuro

Esperimenti in corso presso uno dei centri di ricerca sulla fisica delle particelle più famosi al mondo

A CURA DELL'ING. CARLO BELLINO

Il nome CERN deriva dall'acronimo francese Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, o Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare, un organismo nato nel 1952 col mandato di istituire un'organizzazione mondiale di ricerca sulla fisica fondamentale in Europa. Fondato nel 1954, il laboratorio del CERN si trova a cavallo del confine franco-svizzero vicino Ginevra. È stata una delle prime joint venture europee e ora conta ben 22 stati membri. Attraverso i dispositivi scientifici più grandi e complessi del mondo, fisici e ingegneri stanno esplorando la struttura fondamentale dell'universo per studiare i costituenti di base della materia: le particelle fondamentali. Il processo fornisce indizi ai fisici su come le particelle interagiscono oltre che approfondimenti sulle leggi fondamentali che governano la natura. Gli strumenti utilizzati sono acceleratori e rivelatori di particelle costruiti ad hoc: i primi portano i fasci di particelle ad alte energie prima che vengano fatti collidere tra loro o con bersagli fissi, mentre i secondi osservano e registrano i risultati di queste collisioni.

UNA SERIE DI ESPERIMENTI AL CERN ESPLORANO LA FISICA DAI RAGGI COSMICI ALLA SUPERSIMMETRIA

ESPERIMENTI LHC

Attualmente sono sette gli esperimenti condotti presso il Large Hadron Collider (LHC) che usano rivelatori per analizzare la miriade di particelle prodotte da collisioni nell'acceleratore. Questi test vengono effettuati da un team di scienziati provenienti da istituti di tutto il mondo e ogni esperimento è distinto e caratterizzato dai suoi rivelatori. Il più grande di questi esperimenti, ATLAS e CMS, impiega rivelatori in grado di esplorare la più vasta porzione di fisica possibile: averne a disposizione due, progettati in modo indipendente, è vitale per la conferma incrociata di eventuali nuove scoperte fatte. ALICE e LHCb hanno invece rivelatori che permettono di concentrarsi su fenomeni specifici. Questi quattro rivelatori si trovano sottoterra in enormi caverne sull'anello LHC.

Large Hadron Collider

Il Large Hadron Collider (LHC) è l'acceleratore di particelle più grande e potente al mondo. Ha iniziato a operare il 10 settembre 2008 ed è l'ultimo arrivato in ordine temporale al CERN. LHC consiste in un anello di magneti superconduttori di 27 chilometri, in grado di accelerare le particelle, lungo il percorso, aumentandone l'energia. Tutti i comandi per l'acceleratore, i suoi servizi e l'infrastruttura tecnica sono alloggiati sotto la stessa struttura presso il CERN Control Center. Da qui, i fasci all'interno dello LHC vengono fatti collidere in quattro punti, attorno all'anello dell'acceleratore, corrispondenti alle posizioni dei quattro rivelatori di particelle ATLAS, CMS, ALICE e LHCb, descritti di seguito.

ATLAS

Con i suoi 46m di lunghezza, 25 di altezza e 25 di larghezza, il rivelatore ATLAS da 7.000 tonnellate è il più grande rivelatore di particelle mai costruito. Si trova in una caverna a 100m sotto terra vicino al sito principale del CERN, nei pressi del villaggio di Meyrin in Svizzera. ATLAS è uno dei due rivelatori del Large Hadron Collider (LHC) utilizzati ad ampio spettro, dalla ricerca del bosone di Higgs alle particelle che potrebbero costituire la materia oscura. Sebbene abbia gli stessi obiettivi scientifici dell'esperimento CMS, si avvale di diverse soluzioni tecniche e di una differente progettazione di sistemi magnetici.

CMS

Analogamente ad ATLAS, il Compact Muon Solenoid (CMS) è un rivelatore ad ampio uso, il cui raggio di azione va dallo studio del modello standard (incluso il bosone di Higgs) alla ricerca di dimensioni e

ALICE (fonte CERN)



particelle extra che potrebbero formare la materia oscura. Il rivelatore completo è lungo 21m, largo 15 e alto 15 e a esso è dedicata una delle più grandi collaborazioni scientifiche internazionali della storia, interessando 4.300 fisici delle particelle, ingegneri, tecnici, studenti e personale di supporto di 182 istituti in 42 paesi.

ALICE

ALICE (A Large Ion Collider Experiment) è un rivelatore di ioni pesanti progettato per studiare la fisica dei sistemi fortemente interagenti a densità di energia estremamente elevate, dove si forma una fase della materia chiamata plasma di quark e gluoni. Il rivelatore ALICE pesa 10.000 tonnellate, occupa 26m di lunghezza, 16 di altezza e 16 di larghezza e si trova in una vasta caverna a 56m sotto terra vicino al villaggio di St Genis-Pouilly in Francia. Ci lavorano più di 1.000 scienziati di oltre 100 istituti di fisica in 30 paesi.



LHC (fonte CERN)

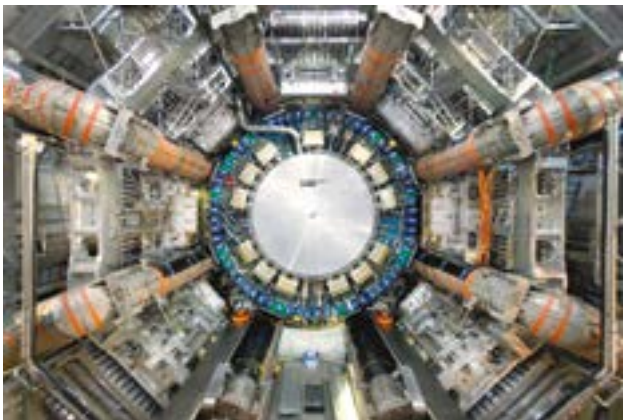
LHCb (fonte CERN)



LHCb

Il Large Hadron Collider beauty (LHCb) si occupa fondamentalmente dell'analisi delle differenze tra materia e antimateria attraverso lo studio di una particella chiamata "quark beauty" o "b quark". LHCb pesa 5.600 tonnellate ed è costituito da uno spettrometro e da rivelatori piani. È lungo 21m, alto 10 e largo

13 e si trova 100 metri sotto terra nei pressi del villaggio di Ferney-Voltaire, in Francia. Ci lavorano circa 700 scienziati di 66 diversi istituti e università.



ATLAS (fonte CERN)

Fig.3 CMS (fonte CERN)



ESPERIMENTI NON-LHC

Mentre la parte più importante della ricerca al CERN negli ultimi anni si è spostata verso LHC, gli esperimenti su altri acceleratori sia in loco che all'esterno rimangono comunque una parte considerevole delle attività di laboratorio. Di seguito viene approfondito uno dei temi più interessanti e attuali del momento, l'antimateria, e gli esperimenti in merito che si stanno portando avanti al CERN.

Antimateria

Nel 1928, il fisico britannico Paul Dirac scrisse un'equazione che combinava teoria quantistica e relatività speciale per descrivere il comportamento di un elettrone che si muoveva a una velocità relativistica. Dirac interpretò l'equazione nel senso che per ogni particella esiste una corrispondente antiparticella, che corrisponde esattamente alla sua gemella ma con carica opposta. Per l'elettrone, ad esempio, dovrebbe esserci un "antielettrone" identico in tutto, a eccezione della carica elettrica che è positiva. L'intuizione ha aperto nuovi orizzonti sull'esistenza di intere galassie e universi fatti di antimateria. Quando la materia e l'antimateria entrano in contatto annichiliscono, scomparendo in un lampo di energia. Quindi il Big Bang avrebbe dovuto creare quantità uguali di materia

e antimateria, ma vi è molta più materia rispetto all'antimateria nell'universo, e al CERN i fisici creano antimateria proprio per studiare le cause di questa dissonanza. Il punto di partenza è il Deceleratore di Antiprotoni, descritto di seguito, che rallenta gli antiprotoni in modo che possano essere usati per studiare l'antimateria attraverso svariati esperimenti.

Deceleratore di Antiprotoni

Il Deceleratore di Antiprotoni (AD) è una macchina che genera antiprotoni a bassa energia per studi di antimateria e crea “antiatomi”. Un fascio di protoni proveniente dal PS (Proton Synchrotron) viene inviato in un blocco di metallo dove avvengono collisioni che creano una moltitudine di particelle secondarie, inclusi molti antiprotoni che però hanno troppa energia per poter produrre antiatomi, oltre che possedere energie diverse, per cui si muovono a caso in tutte le direzioni. Il compito dell'AD è quindi quello di rallentare queste particelle, trasformandole in un fascio a bassa energia, in modo tale che possano essere utilizzate per produrre antimateria. ELENA (Extra Low Energy Antiproton) è un nuovo anello di decelerazione che entrerà presto in servizio. Accoppiato con l'AD, questo sincrotrone, con una circonferenza di 30 metri, rallenta ancora di più gli antiprotoni, riducendo la loro energia di un fattore 50, ossia da 5,3 MeV a solo 0,1 MeV, e un sistema di raffreddamento noto come electron cooling system aumenterà poi la densità del fascio. Il numero di antiprotoni che possono essere intrappolati verrà aumentato di un fattore da 10 a 100, migliorando così l'efficienza degli esperimenti e aprendo la strada a nuovi. Attualmente l'AD lavora su diversi esperimenti che stanno indagando l'antimateria e le sue proprietà: ALPHA, ASACUSA, ATRAP e BASE. Altri due esperimenti, AEGIS e GBAR, sono invece mirati allo studio degli effetti della gravità sull'antimateria: in particolare, GBAR, sarà il primo a utilizzare antiprotoni prodotti da ELENA, il nuovo deceleratore.

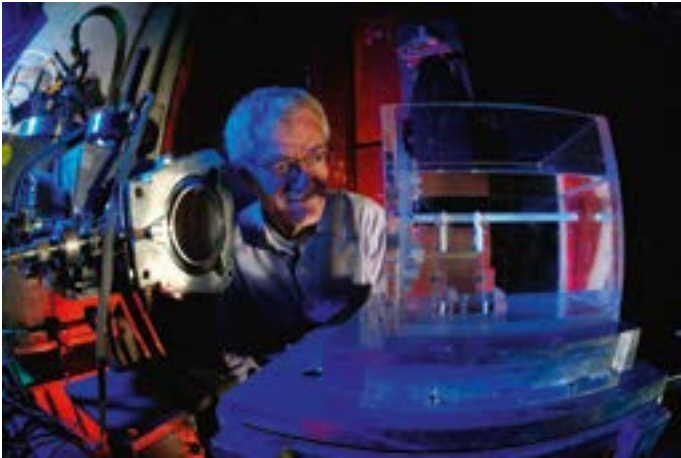


AD (fonte CERN)

ESPERIMENTI DI ANTIMATERIA AL CERN

ACE

L'Antiproton Cell Experiment (ACE) è stato realizzato nel 2013 per valutare l'efficacia degli antiprotoni nella terapia del cancro. L'esperimento ha riunito un team di esperti di fisica, biologia e medicina di 10 istituti di tutto il mondo, che sono stati i primi a studiare gli effetti biologici degli antiprotoni.



ACE (fonte CERN)

AEGIS

L'obiettivo scientifico primario dell'esperimento antidrogeno riguarda la gravità, l'interferometria e la spettroscopia (AEGIS), ossia la misurazione dell'accelerazione gravitazionale terrestre, g, direttamente su antidrogeno. L'esperimento AEGIS rappresenta la prima misura diretta di un effetto gravitazionale sull'antimateria.



AEGIS (fonte CERN)

ATRAP

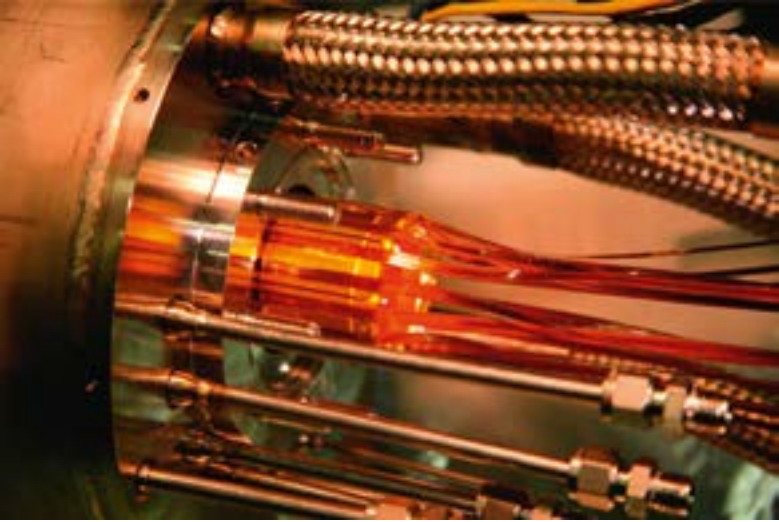
La trappola Antidrogeno (ATRAP) è un esperimento grazie al quale è possibile confrontare gli atomi di idrogeno con i loro equivalenti di antimateria, ossia gli atomi di antidrogeno. Nel 2002, ATRAP ha permesso di dare un primo sguardo all'interno degli atomi di antidrogeno dopo che i ricercatori ne han creato e misurato con successo un gran numero.



ATRAP (fonte CERN)

ALPHA

ALPHA nasce sulle ceneri di un precedente esperimento sull'antimateria, ATHENA, ed è nato alla fine del 2005 con obiettivi di ricerca simili al suo predecessore, ossia produrre, catturare e studiare gli atomi di antidrogeno per poi confrontarli con quelli di idrogeno.



ALPHA (fonte CERN)

ASACUSA

ASACUSA studia le simmetrie fondamentali tra materia e antimateria mediante spettroscopia di precisione di atomi contenenti un antiproton (l'equivalente di antimateria del protone) e le interazioni che si verificano durante le collisioni tra materia e antimateria. Gli esperimenti sono concentrati in particolare su atomi ibridi (elio antiprotonico) e antiatomi puri (antidrogeno).



ASACUSA (fonte CERN)

IL CERN DEL FUTURO

Il Future Circular Collider Study (FCC) nasce da una collaborazione internazionale di oltre 70 istituti di tutto il mondo e sta sviluppando interessanti progetti per realizzare un acceleratore di particelle con prestazioni più elevate, per poter estendere la ricerca attualmente condotta al Large Hadron Collider (LHC) una volta che quest'ultimo raggiungerà la fine della sua vita utile. L'obiettivo dello FCC è quello di allargare il più possibile le frontiere dell'energia e dell'intensità degli acceleratori di particelle, per riuscire a raggiungere energie di collisione dell'ordine dei 100 TeV. In pratica, lo studio approfondirà: alternative per gli acceleratori circolari, strutture innovative per i rivelatori, infrastruttura associata, stime dei costi, contesti di implementazione globale e strutture di governance internazionale.



FCC (fonte CERN)

ALLA BASE DEI TUOI PROGETTI PIÙ GRANDI

www.iam-design.it



PolietileneTUBI

SISTEMA
NIRON

NUPI Industrie Italiane produce tubi e raccordi in polietilene e polipropilene dal 1972. I tubi POLIETILENETUBI (dal diametro 20 al 1.000) e i raccordi ELOFIT in PEAD sono ideali per condotte di acque potabili, impianti antincendio e reti di distribuzione di gas combustibili. I sistemi in polipropilene PP-R e PP-RCT sono invece ideali alla distribuzione di acqua calda e fredda negli impianti idrosanitari e di condizionamento. Il sistema NIRON Preisolato trova applicazione ideale in ambiti in cui la riduzione delle dispersioni termiche risulta di fondamentale importanza, mentre il sistema Niron Beta in PP-RCT, ultimo nato in casa NUPI, è particolarmente adatto ad essere installato all'interno di grandi edifici ad uso pubblico come scuole e ospedali.

www.nupiindustrieitaliane.com

