

Tecnica e Ricostruzione

ANNO DI FONDAZIONE 1945

01 / 2024

P/9
100 Anni di
innovazione

P/33
Il Ponte di
Messina per un
futuro di
connessione e
sviluppo

P/38
Acqua: troppa,
troppo poca,
troppo sporca



I CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



verso nuove
mete
100 anni e oltre

Una sfida superata con successo

È stata un'occasione di confronto sui temi dell'ingegneria, del green building e della vulnerabilità sismica, temi che ci sono molto cari. Vivendo in una terra così fragile, abbiamo la necessità di invertire la tendenza degli ultimi anni. È prioritario mettere in sicurezza il nostro patrimonio edilizio.

Abbiamo superato i 1000 delegati provenienti da tutta Italia, oltre agli accompagnatori, per un totale di poco meno di 1500 persone. È stato un grande successo.



**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CATANIA**



Tecnica e Ricostruzione

ANNO DI FONDAZIONE 1945

ANNO LXXVI - MAGGIO 2024

Fondatore **Ing. Gaetano Motta**

ORGANO UFFICIALE

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania

Via V. Giuffrida, 202 - 95128 Catania
Reg. Trib. di Catania n. 15 del 19/6/1948

DIRETTORE RESPONSABILE

Mauro Antonino Scaccianocce

DIRETTORE EDITORIALE

Sebastiano Russo

CONSIGLIERE DELEGATO TECNICA E RICOSTRUZIONE

Alfredo Foti

COMITATO DI REDAZIONE

Cassaro Pascal Federico, Cavallaro Alfredo Maria, Di Stefano Antonio, Iuppa Claudio, Liotta Giovanni, Miano Salvatore, Musumeci Rosaria Ester, Nicolosi Martina, Pavone Mario Roberto, Pezzella Francesco, Rapisarda Andrea Nicolas, Regalbuto Giovanna, Russo Adriano, Sapienza Vincenzo, Venturi Vincenzo, Vitale Matteo.

EDITING E PROJECT DESIGN

I PRESS

Via Perugia, 1 Catania
www.i-press.it

STAMPA

Legatoria Rapisarda



Un Congresso per innovare e crescere

Il 2023 ha segnato una tappa fondamentale per il nostro Ordine, che ha avuto l'opportunità di ospitare il 67° Congresso Nazionale di categoria.

Una grande opportunità per la città di Catania e un'ulteriore conferma del grande impegno e degli ottimi risultati raggiunti dal nostro Ordine. Il titolo "Metè" di per sé ha significato molto per tutti i professionisti. Metè come obiettivi da raggiungere e nuove sfide: dall'ulteriore affermazione dell'ingegneria come perno dello sviluppo del Paese, allo sforzo corale per tutelare la categoria e difendere i diritti, a sostegno della professionalità e della qualità del lavoro svolto.

Non da meno le riflessioni sulle nuove progettualità e sulla transizione energetica, che, certamente, sarà importante per rispondere alle indicazioni dell'Unione Europea.

Tanti i fondi a disposizione con il PNRR, che dovranno fare da traino per un futuro migliore e per rendere appetibile il Bel Paese, scongiurando la fuga di cervelli.

MAURO ANTONINO SCACCIANOCCE

Sommario

- 7 Congresso e sfide future**
di S. Russo
- 8 Organizzare il Congresso degli Ingegneri a Catania: una sfida superata con successo**
La Redazione
- 9 100 Anni di innovazione**
La Redazione
- 11 Collaborazione tra il DICAR e l'Ordine degli Ingegneri**
La Redazione
- 14 DIEEI: pioniere della Ricerca Interdisciplinare e Innovativa**
La Redazione
- 17 Dottorato in difesa dei rischi naturali nel costruito**
La Redazione
- 20 Il dottorato di ricerca in ingegneria dei sistemi, energetica, informatica e delle comunicazioni**
La Redazione
- 23 Dottorato in valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali**
La Redazione
- 25 Riflessioni sull'urbanistica di Catania**
La Redazione
- 29 Il successo del Congresso degli Ingegneri**
La Redazione
- 31 Analisi e riflessioni sulla rilevanza delle grandi opere che hanno ridefinito gli standard dell'ingegneria italiana e continuano a ispirare progetti globali**
La Redazione
- 33 Il Ponte di Messina per un futuro di connessione e sviluppo**
La Redazione
- 34 Ingegneri e sostenibilità**
La Redazione
- 36 La retorica nell'ingegneria**
La Redazione
- 38 Acqua: troppa, troppo poca, troppo sporca**
di A. Foti e E. Foti
- 43 HSE Manager**
di A. Russo
- 47 Costruzioni esistenti o in corso d'opera: il progetto delle indagini in situ**
di V. D. Venturi
- 54 La digitalizzazione integrale degli appalti**
di A. N. Rapisarda
- 56 Sulla inesistenza del corpo rigido**
di M. Grasso
- 58 L'orto botanico di Catania nell'architettura dell'800**
di R. Marchese

Consiglio dell'Ordine 2021-2025



dott. ing. Scaccianoce Mauro
PRESIDENTE



dott. ing. Torrisi Alfio
SEGRETARIO



dott. ing. Rapisarda Salvatore
CONSIGLIERE TESORIERE



dott. ing. Brunetto Antonio
CONSIGLIERE



dott. ing. Cascone Stefano
CONSIGLIERE



dott. ing. D'Antone Irene Chiara
CONSIGLIERE



dott. ing. Grasso Rosario
CONSIGLIERE



dott. ing. Indelicato Carmelo
CONSIGLIERE



dott. ing. Mondelli Gianmaria
CONSIGLIERE



dott. ing. Grasso Sonia
VICEPRESIDENTE



dott. ing. Maugeri Salvatore
VICEPRESIDENTE



dott. ing. Boero Carlo
CONSIGLIERE



dott. ing. Federici Fabio
CONSIGLIERE



dott. ing. Ferlazzo Giorgia
CONSIGLIERE



dott. ing. Foti Alfredo
CONSIGLIERE



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CATANIA

Consiglio della Fondazione 2021-2025



dott. ing. Di Mauro Filippo
PRESIDENTE



dott. ing. Salva Birbante Davide
SEGRETARIO



dott. ing. Filippino Fabio
TESORIERE



dott. ing. Brunetto Antonio
CONSIGLIERE



dott. ing. Campione Francesco
CONSIGLIERE



dott. ing. Di Pisa Giuseppe
CONSIGLIERE



dott. ing. Longo Gianluca
CONSIGLIERE



dott. ing. Scuderi Gianfranco
CONSIGLIERE



dott. ing. Sinatra Egidio
CONSIGLIERE



Fondazione Ordine Ingegneri
Provincia di Catania

Congresso e sfide future

Editoriale di Sebastiano Russo.

Mentre celebriamo il centenario dell'Ordine degli Ingegneri, riflettiamo sulle sfide che ci attendono e ci impegniamo a onorare l'eredità dei nostri predecessori.

Nei giorni 27-28-29 Settembre 2023, l'Ordine degli Ingegneri di Catania sotto l'eccellente direzione del presidente Mauro Scaccianoce ha ospitato il 67° Congresso degli Ingegneri, un evento di portata nazionale che ha coinciso con il centenario della fondazione dell'Ordine degli Ingegneri. Un grande successo organizzativo che ha coinvolto circa 1500 delegati e accompagnatori che hanno invaso gioiosamente il nostro territorio. Questa celebrazione non è stata solo un'occasione per riflettere sui successi del passato, ma anche per **affrontare le sfide del presente e del futuro**. Sfide che trovano sinergie con una fitta rete di collaborazioni fra l'Ordine, la Facoltà di ingegneria, le amministrazioni pubbliche e le aziende che operano nel territorio catanese.

In questo numero riportiamo le interviste rese al nostro giornale dagli ingegneri che a vario titolo contribuiscono quotidianamente allo sviluppo del nostro territorio. Abbiamo sentito i direttori dei due dipartimenti D.I.E.E.I. prof. Ing. Muscato e D.I.C.A.R. prof. ing. Ignaccolo e dei responsabili dei rispettivi dottorati di ricerca proff.ingg. Cuomo, Arena e Can-



celliere nonché il vicesindaco della Città di Catania prof. ing La Greca e dei protagonisti che a vario titolo hanno dato il loro contributo di idee e di testimonianza professionale alla buona riuscita del congresso. Oltre al nostro presidente dott.ing. Mauro Scaccianoce abbiamo sentito il presidente del CNI dott. Ing. Domenico Perrini, il segretario dell'Ordine dott.ing. Alfio Torrisi, il prof. Enrico Foti, il dott. Ermete Realacci, la prof.ssa Angela Ida Nicotra, la prof.ssa Flavia Trupia.

In una Sicilia colpita da eventi meteorologici estremi, che oscillano tra piogge torrenziali e siccità prolungate, l'acqua è diventata un bene sempre più prezioso e controverso. I recenti disastri causati da inondazioni e alluvioni hanno evidenziato la necessità di una gestione oculata delle risorse idriche e di un'infrastruttura resiliente alle calamità naturali. Il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università di Catania, l'Ordine degli Ingegneri di Catania e la Consulta Regionale degli Ingegneri hanno ritenuto

necessario affrontare il tema organizzando il Convegno dal titolo "Acqua: troppa, troppo poca, troppo sporca" in occasione della giornata mondiale dell'acqua, istituita dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite nel 1993 e che si celebra il 22 marzo. Ce ne parlano in un interessante articolo gli ingg. Alfredo Foti ed Enrico Foti.

Tuttavia, mentre ci troviamo ad affrontare gli effetti devastanti dei cambiamenti climatici, dobbiamo anche confrontarci con una realtà spietata: troppi lavoratori muoiono ogni anno sul posto di lavoro, vittime di incidenti evitabili. È imperativo che gli Ingegneri assumano un ruolo attivo nella promozione della sicurezza sul lavoro e nell'adozione di pratiche e standard che proteggano la vita e la salute di coloro che operano nel mondo del lavoro.

Mentre celebriamo il centenario dell'Ordine degli Ingegneri, riflettiamo sulle sfide che ci attendono e ci impegniamo a onorare l'eredità dei nostri predecessori attraverso azioni concrete e progressi significativi. Solo attraverso la collaborazione e il coinvolgimento di tutti gli attori interessati possiamo sperare di superare le sfide che ci attendono e costruire un futuro migliore per le generazioni a venire.

Organizzare il Congresso degli Ingegneri a Catania: una sfida superata con successo

Riflessioni del Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Catania, Mauro Scaccianoce sul complesso processo di organizzazione e sui Successi del congresso che ha riunito oltre 1000 delegati da tutta Italia.

Quanto è stato difficile per l'Ordine degli Ingegneri di Catania organizzare questo evento così complesso?

Quando abbiamo deciso di organizzare questo Congresso, volevamo dare voce a tutti gli ingegneri e anche valorizzare la nostra terra e la nostra città. Credo che la presenza di tre ministri durante i saluti sia un riconoscimento allo straordinario lavoro svolto, non solo dall'Ordine di Catania che ho l'onore di presiedere, ma anche da tutte le istituzioni della nostra provincia e della nostra città che si sono messe a disposizione per garantire il successo di questo Congresso.

Un riconoscimento che ripercorre quello fatto negli anni '60.

A distanza di 58 anni, abbiamo ripercorso la stessa strada, riorganizzando il sessantasettesimo Congresso. È stata un'occasione di confronto sui temi dell'ingegneria, del green building e della vulnerabilità sismica, temi che ci sono molto cari. Vivendo in una terra così fragile, abbiamo la necessità di invertire la tendenza degli ultimi anni. È prioritario mettere in sicurezza il nostro patrimonio edilizio. Ho detto chiaramente al Ministro Musumeci, che condivide esattamente questo pensiero e ha già dimostrato la sensibilità necessaria, che dobbiamo invertire questa tendenza, dobbiamo mettere in sicurezza il nostro territorio anziché pensare solo a nuove costruzioni.

Non si tratta semplicemente di un riconoscimento logistico, ma

anche di una prospettiva che Catania, il suo territorio e la sua università svolgono nel campo dell'ingegneria a livello locale e a livello nazionale.

Abbiamo una rete evoluta tra ingegneri, istituzioni, università e grandi imprese come la STMicroelectronics o l'ENEL. Non dobbiamo dimenticare l'importanza di queste collaborazioni. Catania rappresenta una grande realtà nel mercato dell'ingegneria e questo è stato uno dei motivi per cui era giusto portare il Congresso qui. Non solo dal punto di vista logistico, perché questo ovviamente non era il nostro obiettivo principale, ma anche per far conoscere la Sicilia, l'ingegneria siciliana e catanese.

Una grande vetrina dal punto di vista tecnico, ma anche una vetrina culturale con impegni di altissimo livello che sono stati organizzati dall'Ordine, non ultimo il concerto al teatro Massimo Bellini.

Abbiamo organizzato una serie di eventi per far conoscere le nostre straordinarie bellezze storiche e culturali. Abbiamo avuto il piacere di far visitare il monastero dei Benedettini, un'opera strepitosa del Vaccarini, abbiamo organizzato un concerto al Teatro Massimo Bellini. Come ben sappiamo, è uno dei teatri più belli al mondo, forse con la migliore acustica, quindi speriamo



che questo possa essere un volano per la nostra città, per l'economia locale e per attirare nuovamente turisti di qualità nella nostra città.

Visto che siamo ingegneri, parliamo di numeri. Quanti sono stati gli invitati? Quanti i congressisti che da tutta Italia si sono riversati a Catania?

Abbiamo superato i 1000 delegati provenienti da tutta Italia, oltre agli accompagnatori, per un totale di poco meno di 1500 persone. È stato un grande successo, con tutti gli hotel esauriti e i locali pieni. Abbiamo anche avuto una grande affluenza nei musei e nei tour disponibili, rendendo l'evento non solo una vetrina tecnico-scientifica, ma anche culturale per la nostra città.

Abbiamo evidenziato le grandi bellezze di Catania, ma come ho detto, la città offre un'esperienza unica di sapori, odori e gastronomia. La nostra Etna, patrimonio dell'UNESCO, è semplicemente straordinaria. Siamo davvero molto soddisfatti.

La Redazione

100 Anni di innovazione

Intervista a Angelo Domenico Perrini Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri.

100 Anni di Innovazione: l'evolvere dell'Ingegneria e le prospettive per il futuro.

Presidente, 100 anni e non dimostrarli, come l'ordine degli ingegneri festeggia e ricorda questo centesimo compleanno.

“Bene, ricordiamo la storia dell'ingegneria in Italia, che si è evoluta nel corso degli anni, e guardiamo anche al futuro. In questi 100 anni, l'ingegneria è cambiata radicalmente: da essere il tradizionale 'ingegnere muratore', che si occupava principalmente di costruzioni, ponti e infrastrutture, oggi è diventato un professionista che si occupa di una vasta gamma di settori. Dalla bioin-

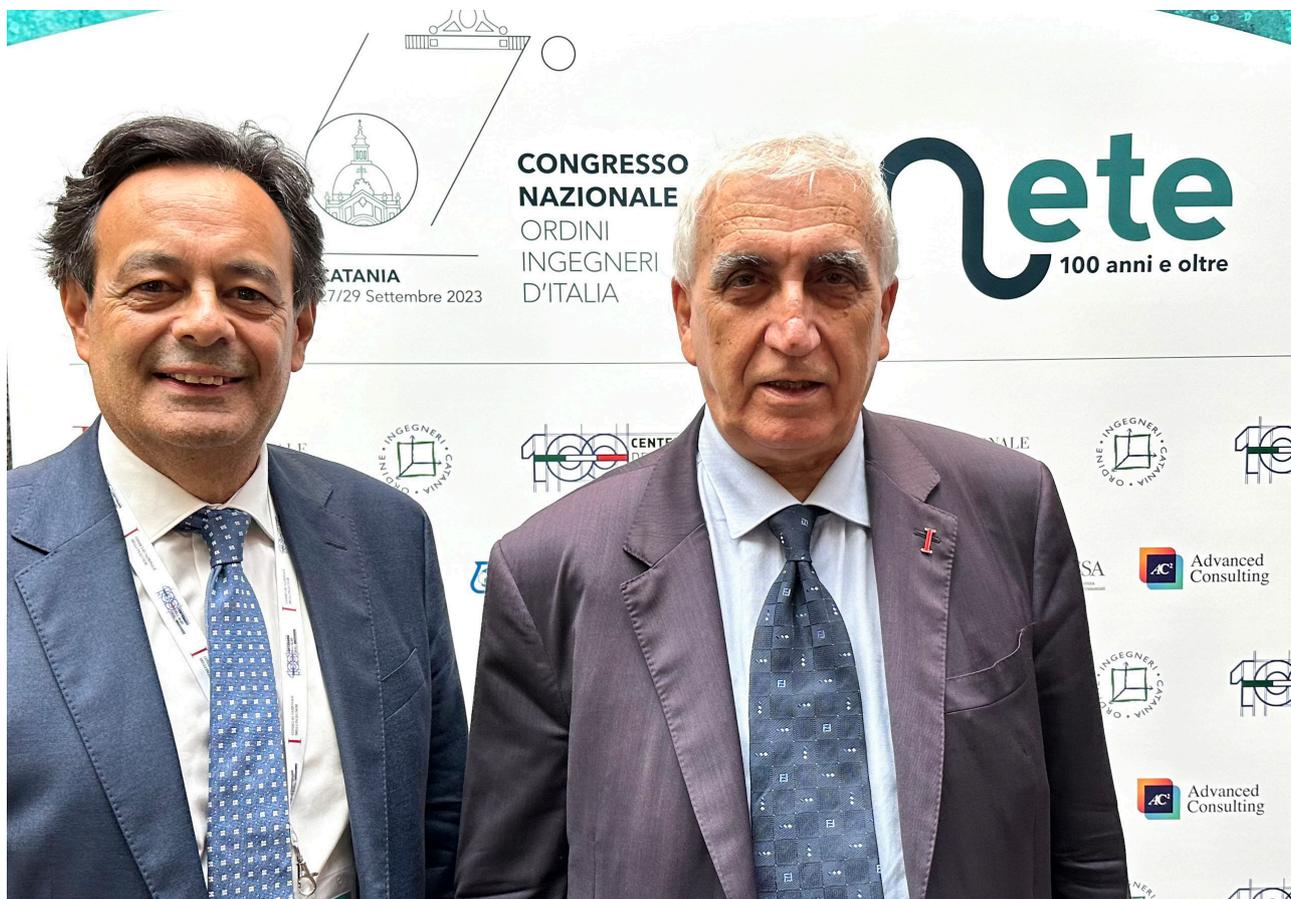
gegneria alla digitalizzazione, all'informatica e a tutte le attività che riguardano la società civile, l'ingegnere si è trasformato in un professionista versatile e poliedrico. Resta comunque sempre in prima linea nella risoluzione dei problemi che riguardano la collettività e la società.”

L'ingegneria ha le sue radici in un passato molto remoto, ma guarda al futuro con le innovazioni, la nuova intelligenza artificiale con cui bisognerà fare i conti. Il Congresso si è fatto carico di questo tema specifico?

Sì, noi ingegneri dobbiamo essere in prima fila nello adottare le nuove tecnologie e nel creare le

condizioni perché le automobili viaggiano senza pilota. Gli aerei lo fanno già, e le navi sono sempre più automatizzate. È evidente che il ruolo dell'ingegnere è cambiato. Tuttavia, poiché queste attività riguardano la sicurezza della popolazione, è essenziale che gli ingegneri siano controllati dall'ordine professionale, siano soggetti a verifiche deontologiche e siano coperti da assicurazione.

Il futuro della professione di ingegnere sarà legato all'obbligo di iscrizione all'albo degli ingegneri anche per coloro che svolgono funzioni ingegneristiche non da liberi professionisti?



L'esigenza deriva dalle considerazioni precedenti. È importante che un professionista che svolga attività ingegneristiche sia obbligato ad aggiornarsi, a rispettare i codici e le normative attuali. Le novità si diffondono alla velocità della luce, quindi un ingegnere laureato trent'anni fa, se non si aggiorna, non è più in grado di essere utile alla società. Pertanto, l'obbligo di aggiornamento, tipico di chi è iscritto all'ordine, è fondamentale per garantire la competenza e l'affidabilità degli ingegneri.

Presidente, nella sua relazione ha riservato più di un accenno all'internazionalizzazione del ruolo dell'ingegnere. All'ingegnere italiano che lavora all'estero, ma anche agli ingegneri che vengono in Italia da altri paesi. Come si sta sviluppando questa simbiosi e questa osmosi di ingegneri?

Noi stiamo lavorando con le nazioni, specialmente quelle europee, affinché sposino il principio che esiste in Italia, cioè che l'ordine deve controllare l'attività dei professionisti e deve essere responsabile nei confronti della società civile. All'estero i professionisti sono inseriti in associazioni, ma le associazioni non hanno la stessa funzione degli ordini italiani. Perciò ritengo che sia un fatto assolutamente positivo cercare di esportare il modello italiano anche all'estero, soprattutto in Europa.

È difficile per noi italiani pensare che all'estero la professione di ingegnere sia legata all'appartenenza ad un'associazione e non ad un Ordine.

È difficile perché dobbiamo essere capaci di far capire il motivo per cui è migliore appartenere all'ordine professionale piuttosto che a un'associazione. Possiamo farlo solo se la politica se ne rende conto e se la società civile contribui-

sce a promuovere questa idea.

Quanto la politica è interessata ad adottare questa prospettiva?

In questo momento è particolarmente interessata perché senza le opere degli ingegneri, sarà difficile spendere i fondi che il PNRR ha destinato all'Italia. È quindi un momento favorevole per lo sviluppo dell'ingegneria italiana.

La Redazione



Collaborazione tra il DICAR e l'Ordine degli Ingegneri: integrazione tra didattica, ricerca e pratica professionale



Il prof. Matteo Ignaccolo illustra il ruolo chiave della partnership tra università e Ordine degli Ingegneri nella formazione, nella ricerca e nel supporto al territorio.

Professor Matteo Ignaccolo, direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, DICAR, potrebbe gentilmente descriverci i rapporti che il DICAR ha con l'Ordine degli Ingegneri?

I nostri rapporti, sia attuali che passati, con l'Ordine degli Ingegneri del territorio, soprattutto con l'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catania e delle province limitrofe, sono sempre stati caratterizzati da una stretta collaborazione e reciproco interesse nel promuovere questo legame. Questa relazione riguarda sia l'ambito della didattica che della ricerca, così come della terza missione. In particolare, è importante sottolineare il coinvolgimento degli ingegneri nel contesto didattico, non solo attraverso la partecipazione a convegni e seminari, ma anche all'interno dei nostri corsi, dove alcuni professionisti, funzionari, dirigenti provenienti da amministrazioni, enti pubblici, aziende private e industrie, contribuiscono attivamente. Questa collaborazione mira a sostenere il concetto di formazione continua per gli ingegneri, mentre contemporaneamente ci permette di verificare l'adeguatezza dei contenuti dei nostri corsi e delle nostre discipline. L'Ordine degli Ingegneri rappresenta un interlocutore qualificato che ci aiuta a capire se siamo allineati con le esigenze territoriali e se stiamo rispondendo adeguatamente alle sfide presenti nel settore.

Un modo anche per far uscire i giovani studenti dal mondo strettamente accademico e far toccare con mano le esperienze concrete del mondo lavorativo.

Abbiamo partnership con gli ingegneri, con l'ordine professionale e anche con la Consulta regionale degli ingegneri. È importante perché sin dai primi anni della frequenza delle aule universitarie riusciamo a organizzare, soprattutto con la Fondazione degli ingegneri di Catania, tutta un'attività di seminari e di intervento degli ingegneri nei nostri corsi. Questo ci permette di far conoscere subito ai giovani allievi le caratteristiche della loro attività professionale futura

e di indirizzarli convenientemente verso specifici aspetti della stessa attività professionale. Gli ingegneri sono i nostri interlocutori privilegiati nell'ambito dell'evoluzione della nostra attività didattica.

Stiamo attualmente studiando la possibilità di nuovi corsi di studio incentrati su tematiche estremamente innovative e di grande attualità, come le cosiddette "Transizioni Gemelle" che riguardano la transizione ecologica e la transizione digitale. Esaminiamo anche le problematiche legate alla vulnerabilità e alla sicurezza dei costrutti e dei sistemi complessi, il tutto con uno sguardo orientato alla sostenibilità. Questo perché sentiamo la necessità di reinterpretare i tradizionali concetti di ingegneria civile, architettura e ingegneria industriale. Poiché molte aree dell'ingegneria industriale rientrano sotto il nostro dipartimento, come ingegneria gestionale, ingegneria meccanica e ingegneria chimica, stiamo elaborando nuove visioni per adattare adeguatamente questi concetti.

Gli strumenti che stiamo adottando oggi includono l'intelligenza artificiale e la creazione dei cosiddetti "gemelli digitali" (twins), un approccio che utilizziamo in diverse discipline. Questo metodo consiste nella creazione di un modello o di una simulazione della realtà, che ci consente di comprendere le interazioni tra le varie componenti di un sistema. Ciò ci permette di studiare il funzionamento di ogni singola parte e di ottimizzare sistemi sempre più complessi, che vanno dall'abitazione singola nel settore edilizio fino alla gestione di sistemi complessi di risorse idriche, passando per l'ingegneria dei trasporti e la gestione dei dati e del personale.

Attualmente, abbiamo una serie di progetti di ricerca che riguardano tutti questi aspetti e siamo impegnati nello studio e nello sviluppo di soluzioni innovative per affrontare le sfide del futuro.

Un'attività che richiede un approccio teorico, ma che si avvale del supporto di numerosi labora-

tori sinergici per la ricerca.

Il dipartimento dispone di una serie di laboratori distribuiti in diverse sedi. La sede principale è qui nella cittadella dell'Università di Catania, mentre un'altra sede importante è il polo tecnologico in via Santa Sofia. Questo polo ospita fundamentalmente laboratori dedicati a varie aree di ricerca. Inoltre, abbiamo una sede di rappresentanza che funge anche da museo, focalizzata sull'architettura e sugli studi di progettazione e pianificazione. Si tratta del Museo della Rappresentazione - MuRa - che ha sede a Villa Zingali Tetto in via Etna 742. Inoltre, il corso di studi di architettura si trova presso la struttura didattica speciale dell'ateneo nella città di Siracusa.

In tutte queste sedi, sono presenti attrezzature e veri e propri laboratori che si sono evoluti nel tempo. Non parliamo più di laboratori isolati, ma di una realtà di interazione tra di essi. Chi si rivolge ai nostri laboratori per monitorare, testare e simulare realtà diverse, troverà un ambiente che spazia



dalla ingegneria strutturale alla simulazione di sistemi edilizi, fino all'ingegneria dei materiali. Qui vengono testate nuove forme e caratteristiche di componenti per sistemi complessi.

Va sottolineato che questi laboratori non sono solo a disposizione dell'università, ma sono un servizio anche per il territorio. Molte realtà esterne beneficiano della conoscenza e delle risorse offerte dai nostri laboratori.

Abbiamo consolidato una prassi di stipula di protocolli d'intesa con vari enti territoriali, aziende e industrie. Questi protocolli sono la base per la definizione di veri e propri contratti, noti come convenzioni. Questi contratti possono assumere diverse forme a seconda delle esigenze dei nostri committenti. Possono essere contratti di ricerca, in cui ci impegniamo a svolgere studi e ricerche per conto terzi. Oppure possono essere contratti di consulenza specifica su progetti o ambiti particolari. Inoltre, gestiamo contratti di formazione, dedicati principalmente al personale delle amministrazioni pubbliche o delle aziende industriali interessate. Questi accordi mirano a favorire lo sviluppo delle competenze del personale coinvolto, con benefici sia per le istituzioni coinvolte che per i nostri ricercatori.

Quale territorio viene coinvolto?

Oltre al nostro territorio principale della Sicilia orientale, abbiamo stretto rapporti di collaborazione con grandi enti in tutta Italia. Abbiamo convenzioni con importanti gruppi industriali, società di consulenza e di ricerca come il CNR, e altre società di servizi come Almaviva. Queste partnership ci offrono l'opportunità di lavorare su scala nazionale e confrontarci con realtà più ampie rispetto al contesto regionale. Tuttavia, è importante sottolineare

che c'è un forte interesse da parte nostra, docenti e ricercatori, nell'interagire con la realtà locale. Questo ci permette di stabilire un legame diretto tra le nostre ricerche e le esigenze del territorio in cui operiamo. È una forma di autovalutazione che ci aiuta a identificare i temi su cui concentrarci maggiormente. Sentiamo anche una forte responsabilità nel lavorare in un contesto socioeconomico complesso come quello del Mezzogiorno, dove dobbiamo contribuire alla crescita del territorio mettendo a disposizione le nostre competenze e risorse dell'ateneo.

L'Università, che ha già festeggiato il suo mezzo secolo di vita e gode degli allori del passato, non si ferma e guarda al futuro. In che modo si sta preparando per il futuro dell'ingegneria, a Catania, in Sicilia e più in generale?

Come lei stesso ha ricordato, l'Università di Catania è un ateneo antico, nato nel 1434, prima della scoperta dell'America. Ingegneria, pur essendo una realtà relativamente giovane rispetto ad altre, ha festeggiato il suo cinquantesimo anniversario qualche anno fa. È una realtà che guarda al futuro, come diceva prima.

C'è certamente una forte necessità di pianificazione, progettazione e gestione in una realtà del Sud come la Sicilia. Lei pensi al rapporto con l'Europa e ai finanziamenti, alle possibilità di attrarre risorse per il nostro territorio. Senza una pianificazione adeguata e una progettazione adeguata, è difficile, se non impossibile, riuscire ad attrarre risorse.

La Redazione

DIEEI - Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Elettrica e Informatica: Pioniere della Ricerca Interdisciplinare e Innovativa.

Intervista al Prof. Giovanni Muscato, direttore del Dipartimento, sulle molteplici frontiere della ricerca e sulle prospettive occupazionali per gli studenti laureati.



Professore Giovanni Muscato direttore del DIEEI Dipartimento Ingegneria Elettronica, Elettrica e Informatica, come si articola questo dipartimento e quali sono i filoni di ricerca nei quali siete impegnati?

Il nostro dipartimento, con una lunga storia nell'Università di Catania, attualmente conta circa 100 docenti, oltre a numerosi dottorandi, assegnisti e borsisti, per un discreto numero di ricercatori complessivi. Tutti sono impegnati in ricerche che spaziano dall'ingegneria dell'informazione all'ingegneria industriale, coprendo 17 settori scientifico-disciplinari e un ampio spettro di attività di ricerca in questi campi.

Le nostre ricerche sono finanziate

principalmente da progetti internazionali, partecipando a numerose iniziative europee Horizon, e da altre linee di finanziamento della Commissione europea. Inoltre, ci avvaliamo di progetti nazionali come PON e PNRR, e di progetti regionali della linea FESR. Oltre a ciò, abbiamo varie collaborazioni con aziende locali, molte delle nostre ricerche e progetti sono finanziati direttamente da queste aziende o da enti pubblici, coinvolgendo anche la partecipazione di aziende locali nella compagine dei progetti.

Negli ultimi anni, e soprattutto nell'ultimo anno, una fonte significativa di finanziamenti proviene dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), al quale il nostro dipartimento partecipa con una decina di progetti. Alcuni di questi progetti PNRR sono anche coordinati

da docenti del nostro dipartimento, come il progetto SAMOTHRACE sulle tecnologie dei semiconduttori, delle micro e nanotecnologie. Il presidente del consiglio di amministrazione della Fondazione SAMOTHRACE è un docente del nostro dipartimento.

Tantissimi docenti del nostro dipartimento sono coinvolti in progetti come il progetto RESTART, in cui la linea di ricerca è coordinata dal professor Palazzo. Data la nostra natura di dipartimento di ingegneria elettronica e la presenza nel territorio catanese della più grande azienda di microelettronica d'Europa, la ST Microelectronics, molte delle nostre attività di ricerca sono rivolte al mondo dei semiconduttori. Questo comprende sia gli aspetti legati ai circuiti e al silicio, focalizzandosi sui dispositivi circuitali, sia gli aspetti delle applicazioni, come la sensoristica e l'elettronica di potenza. Oggi, ad esempio, basta pensare all'autoveicolo elettrico, reso possibile grazie ai semiconduttori di potenza che controllano il moto e gestiscono i motori elettrici.

Un altro importante filone di ricerca riguarda l'ingegneria dell'informazione e l'intelligenza artificiale, un campo che oggi è molto discusso e di grande rilevanza. Si tratta di un'evoluzione tecnologica che ha molteplici applicazioni, sia nel settore informatico che in quello dell'hardware. In

particolare, ci concentriamo sulla ricerca e lo sviluppo di nuove architetture software per algoritmi di intelligenza artificiale, così come sull'hardware dedicato a tali algoritmi. Esploriamo anche una vasta gamma di applicazioni, come il riconoscimento di immagini e di suoni.

Inoltre, molte di queste applicazioni sono realizzate in collaborazione con altri dipartimenti, soprattutto nel campo medico. Ad esempio, utilizziamo l'intelligenza artificiale per il riconoscimento di immagini mediche, facilitando la diagnosi precoce di malattie come i tumori. Allo stesso modo, sviluppiamo applicazioni di intelligenza artificiale per assistere le persone anziane o disabili, sia nella locomozione che nel riconoscimento.

Tra le molteplici attività di ricerca del nostro dipartimento, ci sono quelle legate al mondo delle telecomunicazioni, agli algoritmi e ai protocolli, nonché all'interazione sempre più stretta tra l'informatica e le telecomunicazioni. Esploriamo tutti gli aspetti relativi alle antenne e alla trasmissione dei dati. Inoltre, vantiamo laboratori dotati di una Camera Anecoica, strumento molto particolare che consente di condurre prove sulla propagazione delle antenne e su tutto ciò che riguarda le microonde.

Un altro ambito di ricerca importante riguarda il mondo delle misure. Ci occupiamo di sensoristica e siamo lieti di sottolineare l'interdisciplinarietà e la collaborazione con altri dipartimenti e aziende, un tratto distintivo del nostro lavoro. Ad esempio, alcune collaborazioni si sono concentrate sull'utilizzo delle tecniche di misura per lo studio dei beni culturali o per analisi diagnostiche in contesti che esulano dal mondo dell'ingegneria tradizionale.

Passando al settore industriale, ci concentriamo sullo studio dei fenomeni termici. Analizziamo le prestazioni energetiche da un punto di vista termico, considerando anche il legame con i semiconduttori. Ad esempio, studiamo come la dissipazione termica dei semiconduttori sia cruciale, specialmente considerando che i dispositivi odierni sono sempre più efficienti e generano meno calore. Questo ci porta a investigare sullo smaltimento del calore in modo efficiente.

Un altro ambito cruciale è quello della sostenibilità. Ci impegniamo nel connettere l'ingegneria industriale con i principi di sostenibilità nella progettazione di sistemi ingegneristici. Questo coinvolge anche lo studio delle energie alternative, come il fotovoltaico e le energie rinnovabili, e l'efficienza dei pannelli fotovoltaici. Esploriamo anche l'utilizzo di microgrid, ovvero sistemi di produzione energetica alternativa ai tradizionali fornitori di energia elettrica.

Recentemente, abbiamo dedicato una giornata di studio all'idrogeno e al suo ruolo nell'uso energetico, un fattore di crescente importanza per la Sicilia. La collaborazione con importanti aziende utilizzatrici e produttrici di idrogeno vede numerosi docenti del nostro dipartimento coinvolti in queste ricerche.

In sintesi, le nostre attività di ricerca coprono un ampio spettro di settori. Quelli menzionati sono solo alcuni dei principali, ma ci sono molte altre aree in cui i docenti del nostro dipartimento sono attivi, contribuendo ai principali filoni di ricerca nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione e industriale.

Quindi, c'è una grande attenzione al mondo dell'impresa, ma quanto sono vicine e quanto contribuiscono le Istituzioni allo stimolo della ricerca? Dall'altro

lato, quanto le Istituzioni incidono sulla legiferazione per garantire una buona scuola e una buona università?

Beh, possiamo dire che siamo abbastanza fortunati nel mondo della ricerca, nel senso che riusciamo a ottenere una buona quantità di finanziamenti sia dal settore pubblico che da quello privato, i quali consentono ai nostri ricercatori di condurre le loro ricerche. Tuttavia, c'è sempre margine per migliorare. La cosa che ci penalizza di più è l'elevata burocrazia, che rende davvero complicato utilizzare i fondi che riusciamo ad ottenere. Le procedure che dobbiamo seguire per assumere dei ricercatori o per acquistare le attrezzature necessarie sono spesso molto complesse, creando delle difficoltà. Ci troviamo a competere con colleghi che acquistano online e ottengono immediatamente ciò di cui hanno bisogno. Da questo punto di vista, ci sarebbe certamente margine per semplificare le procedure di acquisto nel contesto della ricerca in Italia.

Parlando dei giovani ingegneri, sia triennalisti che magistrali, quali opportunità occupazionali si presentano per gli studenti laureati nella facoltà o nel dipartimento che lei coordina.

Questo è un momento senza precedenti, almeno nei miei circa quarant'anni di esperienza nel mondo accademico. La quantità di richieste di laureati che riceviamo quotidianamente è davvero senza precedenti. È un fenomeno che si osserva non solo nel nostro territorio, ma anche a livello europeo e italiano. Le telefonate che riceviamo ogni giorno per ottenere curriculum, organizzare giornate di orientamento professionale e colloqui con aziende interessate ad assumere ingegneri sono davvero numerose. Questo vale soprattutto nei settori più carat-

teristici come l'elettronica, l'informatica e l'ingegneria industriale.

Stiamo assistendo a un'enorme richiesta di migliaia di ingegneri, il che ci fa comprendere l'entità di questa situazione. Oltre alle grandi aziende, stanno emergendo anche numerose realtà più piccole che necessitano delle nostre competenze. Per questo motivo, stiamo lavorando attivamente per orientare al meglio i ragazzi, collaborando con molte scuole per ampliare l'offerta di laureati che possiamo offrire a queste aziende. È un peccato che in un territorio come il nostro, dove il lavoro spesso è un problema rilevante, dobbiamo spesso comunicare alle aziende interessate che, sebbene cerchiamo laureati, non abbiamo disponibili risorse perché tutti sono già impiegati. Attualmente, notiamo che i nostri laureati magistrali trovano impiego immediatamente, molti cominciano a lavorare già durante gli studi. Le aziende stanno anche mostrando interesse nei confronti dei laureati triennali, cercando di attirarli nel loro ambito.

Stiamo collaborando attivamente con queste aziende per creare opportunità che possano guidare i nostri laureati fin dai primi anni, anche durante il corso triennale, verso esperienze lavorative. Molti dei nostri laureati completano periodi di tirocinio o stage presso le aziende, il che, nella maggior parte dei casi, si traduce poi in un'assunzione a tempo indeterminato. La media di tempo tra la laurea e il primo impiego, misurata in giorni anziché mesi o anni, è un dato che emerge dai risultati di Almalaurea e dalle statistiche ufficiali. Le nostre lauree mostrano spesso percentuali di occupazione che si avvicinano al 100%, il che evidenzia la forte domanda per le nostre competenze e l'apprezzamento per i nostri laureati nel mercato del lavoro. Ricevia-

mo frequentemente feedback positivi da parte dei nostri laureati, molti dei quali hanno raggiunto posizioni di rilievo, e ciò si riflette nel fatto che aziende, anche al di fuori del nostro territorio, ci contattano per cercare i nostri laureati. Questi risultati ci fanno comprendere che stiamo procedendo nella giusta direzione.

Senza voler sminuire il contributo dei suoi collaboratori, potrebbe illustrare il filone di ricerca di cui va fiero in veste di direttore?

Io sono un docente di automazione, con una specializzazione in robotica, e mi dedico alla ricerca nel campo della robotica. Il mio principale focus di lavoro è stato sempre sulle applicazioni della robotica a servizio dell'uomo. Le nostre attività si concentrano sulla creazione di robot per esplorare ambienti difficili per gli esseri umani, come ad esempio i vulcani. Abbiamo collaborato in progetti con vulcanologi, sviluppando sia robot terrestri che droni. Recentemente abbiamo lavorato su un progetto che riguardava un robot per la pulizia automatica delle spiagge. In questo contesto, è stata fondamentale anche l'applicazione dell'intelligenza artificiale, poiché il sistema utilizzava tecniche di visione per riconoscere e classificare i rifiuti. L'intelligenza artificiale è stata inoltre impiegata per individuare le migliori rotte, evitando gli ostacoli durante il movimento autonomo del robot.

Il motto attuale della robotica è "diamo corpo all'intelligenza artificiale". Fino a quando l'intelligenza artificiale rimane confinata in computer o telefoni, il suo impatto sulla società è limitato. Quando però le diamo un corpo, le concediamo la possibilità di interagire con il mondo reale e di aiutarci nelle attività quotidiane. I settori applicativi della robotica e dell'intelligenza artificiale sono

in continua espansione, ed è questo il principale filone delle mie attività di ricerca. Lavoro soprattutto sullo sviluppo di robot a beneficio dell'uomo, che possano assistere le persone anziane o con disabilità nel loro quotidiano. In una società come quella italiana, che sta diventando sempre più anziana, diventa sempre più importante poter contare su aiuti, come macchine o robot, che possano assistere nelle operazioni quotidiane. Questi strumenti saranno sicuramente molto utili.

Quindi possiamo smentire la vulgata che l'intelligenza artificiale toglierà il lavoro?

L'intelligenza artificiale creerà nuovi tipi di lavoro anche per gli ingegneri. Nel transitorio, è innegabile che eliminerà alcuni lavori, ma ne genererà molti altri. Ecco perché diventa essenziale e importante l'aspetto culturale e lo studio. Oggi, chi è pronto ad affrontare il cambiamento sarà preparato per i lavori del futuro e sarà relativamente semplice. Al contrario, chi non è pronto e manca di solide basi culturali potrebbe trovarsi in difficoltà. È una realtà triste, ma fondamentale. L'impiegato che, come nel film di Checco Zalone, si limita a mettere timbri è già scomparso da tempo. È invece cruciale avere sempre più tecnici capaci di curare gli aspetti tecnologici, collaborando anche con il mondo degli umanisti. Dobbiamo evitare di avere solo una tecnologia fredda; dobbiamo sviluppare una tecnologia più legata alla società e all'uomo, che possa soddisfare le nuove esigenze della società e richiedere competenze che si acquisiscono solo attraverso lo studio. Nei nostri corsi di studio dobbiamo quindi rispecchiare queste richieste del mondo del lavoro e della società.

La Redazione

Dottorato in difesa dei rischi naturali nel costruito: un'iniziativa interdisciplinare per la sicurezza delle strutture e delle infrastrutture

Il Prof. Massimo Cuomo illustra l'origine e l'obiettivo del dottorato nazionale, rivolto a studenti e ricercatori interessati alla protezione e alla sicurezza del costruito.



Professore Massimo Cuomo, direttore del dottorato difesa dei rischi naturali del costruito professore, come nasce questo corso? A chi è rivolto?

Il dottorato che coordino è un dottorato di interesse nazionale nato con la riforma del dottorato del 2021. Con questa riforma è prevista la possibilità di istituire, accanto ai dottorati di ricerca ordinari, dottorati di ricerca di interesse nazionale. Quest'ultimi nascono su problemi di interesse generale e devono necessariamente avere un carattere interdisciplinare, coinvolgendo molte discipline e competenze diverse, aggregando varie realtà territoriali.

Il dottorato riunisce ventidue università su tutto il territorio nazionale, andando da Torino fino a

Cagliari e Palermo. Quindi, coinvolge queste sedi universitarie su tutto il territorio nazionale. Ogni università partecipa con due progetti di ricerca offerti agli studenti che desiderano intraprendere questo percorso, che è impegnativo come tutti i dottorati di ricerca in Italia della durata di tre anni.

Oltre alle università consorziate, abbiamo ottenuto dieci borse di ricerca finanziate da aziende di vario tipo. Ci sono società di ingegneria e aziende che producono dispositivi per le costruzioni, dispositivi particolari che vogliono sviluppare o testare le performance. Ad esempio, abbiamo una società che si occupa della sicurezza e del monitoraggio di torri per le telecomunicazioni, che sono torri in acciaio, struttu-

re di una certa importanza. Inoltre, abbiamo ricevuto finanziamenti da parte di aziende esterne che sono interessate a utilizzare i nostri studenti per innovare e trovare soluzioni a problemi particolari su cui il mercato attuale non ha ancora risposte specifiche.

Quindi si è creata una sinergia fra il mondo del lavoro e il mondo della ricerca?

Gli studenti che hanno questi contratti devono completare un percorso che include un tirocinio di sei o dodici mesi, a seconda degli accordi con le aziende. Spesso le aziende che offrono la formazione poi assumono gli studenti dopo il conseguimento del dottorato. Inoltre, un'altra cosa importante è che gli studenti devono svolgere un periodo di sei mesi di ricerca all'estero, aprendosi così a nuove visioni e modi di vedere le cose.

Per estero cosa intende, Europa o anche fuori dai confini europei?

Sono negli Stati Uniti, in Australia, in luoghi in cui possono sfruttare competenze specifiche per completare il loro percorso. Inoltre, si occupano della difesa del costruito da un punto di vista molto interdisciplinare. Ogni struttura è soggetta a non una, ma a più fonti di rischio. Basta pensare alle possibili alluvioni, esondazioni, rischio sismico o esplosioni. È particolarmente interessante proteggere gli edifici

da tali rischi. L'idea è avere una visione più completa della protezione del costruito, sia a scala ridotta (singolo edificio, elemento strutturale, ponte) che su scala più ampia (agglomerato urbano). Ci sono anche ricerche riguardanti la scala urbana.

Quindi un'attenzione particolare al recupero dell'esistente?

C'è anche un curriculum dedicato al recupero delle costruzioni storiche, focalizzato sulla resistenza strutturale. Un altro curriculum specifico si occupa della difesa delle infrastrutture, come ponti e gallerie, un argomento di enorme importanza. Qui ci si occupa sia della difesa delle singole opere che dello studio approfondito attraverso monitoraggio e indagini per intervenire con maggior consapevolezza.

L'approccio varia a seconda delle diverse università coinvolte. Alcuni si concentrano sull'aspetto modellistico, altri sul progettuale e altri ancora sull'aspetto esecutivo, affrontando le sfide legate all'attuazione. Gli studenti traggono vantaggio da questa varietà, poiché ciascuno di noi si specializza in una particolare area. È normale che ciascuno si focalizzi su un settore specifico, ma l'opportunità di scambiare informazioni ed esperienze con altri che affrontano problemi simili da prospettive diverse è fondamentale.

Mi auguro che, sebbene il dottorato sia ancora giovane, possano nascere sinergie e proposte di ricerca intersettoriali. L'obiettivo è promuovere la collaborazione tra diverse discipline al fine di creare nuovi approcci per risolvere i problemi, superando le limitazioni di una visione settoriale.

Un'organizzazione veramente complessa. Ma come si coordinano le singole università con la capofila Catania?

Il dottorato è gestito amministrativamente dall'Università di Catania, il che rappresenta un grande impegno da un lato per l'università, poiché è un processo molto complesso. Tuttavia, penso che porti prestigio all'Università di Catania il fatto di essere sede di uno di questi dottorati nazionali.

Qui ci si occupa di tutto, sia del coordinamento amministrativo, che comprende la gestione dei flussi di spesa e il pagamento degli studenti, un aspetto non trascurabile. Dal punto di vista scientifico, io sono il coordinatore scientifico e sono coadiuvato da altri colleghi provenienti da diverse università. Abbiamo formato un board, un piccolo gruppo di docenti, con il quale cerchiamo di sviluppare le linee guida principali di questo dottorato. Queste linee guida sono comunque decise da un collegio composto da circa novanta docenti, provenienti da tutte le ventidue università consorziate.

Sono disponibili 34 posizioni con borsa di studio, quindi borse di studio legate a progetti specifici. Ogni progetto ha la sua borsa di studio associata, chiaramente descritta ma non in dettaglio, poiché sarà lo studente a portare avanti la ricerca. Gli studenti possono fare richiesta per uno di questi progetti, o anche per più di uno se lo desiderano.

Molti progetti sono legati a problemi affini, si tratta di questioni che spaziano dall'ingegneria sismica alla modellazione, dalla difesa delle infrastrutture all'analisi dei ponti e al loro monitoraggio. Si affrontano anche le problematiche della difesa delle coste e dei bacini fluviali, insieme a questioni più urbane come la difesa dalle bolle di calore nelle città. Si esplorano inoltre problemi geotecnici e sistemi innovativi di difesa del suolo, tutte problematiche stret-

tamente legate al costruito.

I dottorandi provengono solo da università italiane? E quali sono i vantaggi per gli studenti che scelgono questo corso?

La scuola è aperta agli stranieri, sono tutti benvenuti e dovrebbe essere aperta il più possibile. Il nostro obiettivo principale è offrire una formazione più interdisciplinare, quindi abbiamo strutturato il programma in modo esteso e diversificato. Ovviamente, ci sono anche corsi specifici divisi per curriculum, in base alla specializzazione dello studente. Tuttavia, abbiamo alcuni corsi comuni a tutti, come ad esempio il corso sui fondamenti dell'analisi del rischio, che è stato molto interessante.

In questo corso si impara a comprendere le origini e a quantificare il rischio per una costruzione, utilizzando sistemi statistici per arrivare a una definizione precisa del rischio. Tutti questi argomenti sono estremamente interessanti e di grande utilità per gli ingegneri in generale, rappresentando una parte fondamentale della nostra professione.

Un vantaggio significativo è anche la possibilità che gli studenti hanno di incontrarsi e scambiare esperienze. Organizziamo incontri periodici in cui gli studenti possono condividere ciò che stanno facendo, dare suggerimenti e discutere su temi comuni. Durante l'ultimo seminario di dottorato a Catania, ho chiesto agli studenti di presentare i loro lavori, creando così un ambiente in cui possono interagire e collaborare.

È fondamentale comprendere che non possiamo più affrontare le sfide attuali con una visione settoriale. Le nuove sfide, specialmente legate ai cambiamenti climatici, richiedono una prospettiva multidisciplinare. Ad esem-



pio, pensiamo alle problematiche legate all'interazione con il vento durante eventi estremi, come la costruzione di ponti a grande campata o di edifici particolarmente flessibili.

Oggi, non possiamo più limitarci a considerare solo le sollecitazioni di vento statiche secondo le normative. Dobbiamo modellare il vento con azioni dinamiche e ci sono approcci e studi su come farlo. È importante per un ingegnere sapere che esistono soluzioni e approcci per affrontare questi problemi complessi, anche se non necessariamente deve risolverli personalmente. L'importante è sapere dove trovare le risorse e le collaborazioni necessarie per affrontare al meglio queste sfide sempre più complesse, come quelle legate alle strutture di grandi dimensioni con coperture sottili e leggere che creano sfide uniche.

Ma non c'è il rischio dell'eccessiva specializzazione dell'ingegnere?

Stiamo parlando del terzo livello di istruzione dove si formano tecnici di altissima qualificazione. Credo sia fondamentale specializzarsi su un argomento specifico, altrimenti si rischia di essere troppo generici. Ogni studente si specializza in un campo particolare, dove l'obiettivo è diventare il massimo esperto al mondo su quel problema specifico.

Tuttavia, è importante che lo studente conosca anche come il suo campo si inserisce nella complessità della progettazione. Deve essere esperto in un argomento specifico, ma deve anche comprendere come questo si collega al quadro generale della progettazione e al lavoro quotidiano di un ingegnere. Penso che sia assolutamente possibile raggiungere questo obiettivo.

La Redazione

Il dottorato di ricerca in ingegneria dei sistemi, energetica, informatica e delle comunicazioni: un pilastro dell'innovazione a Catania

Un'intervista con il Prof. Paolo Arena, coordinatore del dottorato, sulle origini, le evoluzioni e le prospettive future.

Professore Paolo Arena, coordinatore del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi, Energetica, Informatica e delle Comunicazioni, uno dei dottorati storici della Facoltà di Ingegneria di Catania. Come è nato questo dottorato e come si sta adattando alle evoluzioni della tecnologia?

Il nostro dottorato, ora denominato "Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi, Energetica, Informatica e delle Telecomunicazioni", è in realtà un dottorato storico, il trentanovesimo ciclo che abbiamo avuto il piacere di inaugurare con la presa di servizio. Attivo sin dal dodicesimo ciclo, parliamo del lontano 1996, quando iniziò come dottorato in elettronica e automatica. Nel corso del tempo ha avuto diverse evoluzioni, ma è sempre cresciuto, soprattutto quando circa una dozzina di anni fa si è fuso con il dottorato di ricerca in ingegneria informatica e delle telecomunicazioni, assumendo pressoché le forme attuali e includendo al suo interno anche le discipline relative all'energetica. Quindi, tutta la parte legata all'area industriale, già presente con la parte elettronica, si è ampliata, incorporando anche altri settori emergenti.

Attualmente, il nostro dottorato conta circa 58 membri nel collegio dei docenti e circa 89 dottorandi, con una composizione abbastanza variegata e multidisciplinare, e con contatti internazionali molto ampi. Gli argomenti trainanti dei progetti di ricerca dei singoli dottorandi spesso traggono ispirazione da progetti di ricerca internazionali portati avanti dai nostri colleghi del collegio da diversi anni. Possiamo dire che c'è un diretto trasferimento di conoscenze e metodologie dalla ricerca internazionale, in quanto i dottorandi, fin dal loro ingresso, sono immersi in progetti di ricerca di ampio respiro che li portano a respirare l'aria delle aree internazionali di ricerca.

Qual è la composizione geografica dei dottorandi, da dove provengono?

Quest'anno abbiamo avuto metà delle domande di dottorato da candidati esterni, provenienti dal bacino del Mediterraneo, Iran e Pakistan. Abbiamo anche al-

cuni dottorandi indiani. Alcune delle nostre lauree di secondo livello, cioè le lauree magistrali, sono internazionali e vengono svolte in lingua inglese, quindi attraggono studenti da varie parti del mondo. Provengono sia dal bacino del Mediterraneo che dalla zona asiatica, inclusi il Pakistan e l'Iran.

Quindi, una branca di ricerca legata al territorio e alle esigenze delle imprese.

Il nostro dottorato, oltre ad avere istituzionalmente delle borse di studio finanziate dall'ateneo, attira molte imprese che finanziano al 100% progetti di ricerca triennali con dottorandi altamente qualificati. Recentemente, il PNRR ha introdotto la possibilità di cofinanziamento al 50%, il che ha rappresentato uno stimolo ulteriore per le imprese del territorio, sia locali che nazionali, ma soprattutto locali, a contribuire al finanziamento dei dottorati di ricerca. Con questo intendo che il dottorando non è considerato un impiegato pagato al 50%, ma un ricercatore che porta innovazione dai laboratori universitari direttamente alle aziende. I nostri dottorandi, che hanno un progetto di ricerca cofinanziato o finanziato al 100% dalle aziende, trascorrono circa il 50% del loro tempo in azienda e il restante 50% svolgendo attività formative all'università. Questo approccio è parte della nostra missione di portare la conoscenza dagli ambienti accademici, come aule, seminari o congressi internazionali, direttamente all'applicazione pratica per soddisfare le esigenze specifiche delle aziende.

Entrando nel dettaglio, quali sono i rami di ricerca su cui vi siete concentrati negli ultimi anni?

Il nostro dottorato, come abbiamo accennato, copre diverse aree che sono espresse nel titolo stesso del programma: energetica, automatica, ingegneria dei sistemi informatici e delle telecomunicazioni. In generale, ci occupiamo del controllo delle macchine e dei processi. Personalmente, come ricercatore nel campo dell'automazione, mi concentro specificamente su questi ambiti, che vanno dal tradizionale controllo delle macchine o dei robot fino all'imple-



mentazione di algoritmi adattativi. Questi algoritmi sono strettamente legati a ciò che oggi viene definito apprendimento automatico, machine learning e intelligenza artificiale.

Oltre a ciò, affrontiamo progetti che spaziano dall'uso di fonti energetiche alternative e rinnovabili, fino all'elettronica di potenza. Questo è un campo cruciale, soprattutto considerando i nostri stretti legami con le realtà industriali del territorio. Inoltre, ci concentriamo su argomenti legati ai big data, all'estrazione di conoscenza dai dati, ovvero alla creazione e contestualizzazione delle informazioni partendo dai dati. Questo è certamente un ambito di ricerca molto rilevante al giorno d'oggi. Naturalmente, non possiamo trascurare il settore

delle telecomunicazioni e dei sistemi informativi in generale.

Esiste ancora un'attrattiva da quella che un tempo si chiamava "L'Etna Valley"?

Le condizioni attuali potrebbero non essere così favorevoli come in passato, ma devo dire che attualmente c'è una richiesta molto forte da parte del territorio di una stretta collaborazione con l'università. Penso che questo sia proprio il ruolo dell'università: creare legami solidi e fornire menti giovani che possano diventare parte integrante della crescita del territorio. In un'epoca in cui la globalizzazione e la delocalizzazione dei servizi sono realtà diffuse, le realtà del Mezzogiorno, che sicuramente hanno problemi strutturali, possono giocare un ruolo

fondamentale se si avvicinano all'ambiente accademico.

Quando parlo di ambiente accademico, intendo dire che è lì che nascono e si sviluppano nuove idee. Quindi, sicuramente questa sinergia rappresenta un vantaggio per noi e immagino che possa crescere ancora di più nel prossimo futuro. È una visione ottimista, ma credo che con la giusta collaborazione e visione comune, possiamo ottenere risultati molto positivi per entrambi i fronti.

Un futuro che ci porta delle sfide incredibili come quella dell'intelligenza artificiale. Come ci si sta preparando a far fronte a questo capitolo nuovo della conoscenza?

Beh, le tematiche relative all'intelligenza artificiale sono state al centro delle nostre attività fin

dall'inizio del nostro dottorato di ricerca, quando ho iniziato a fare ricerca nel sesto ciclo, quindi nel lontano triennio 91-94. Già all'epoca stavamo implementando algoritmi che, sebbene all'epoca non fossero chiamati "intelligenza artificiale", costituivano le basi per ciò che oggi definiamo come intelligenza artificiale o machine learning. Quindi, certamente ci occupiamo di questo campo in maniera massiccia.

Molti dei nostri dottorandi si concentrano sia sulle metodologie, ovvero rispondere a problemi di base, sia sull'applicazione degli algoritmi di intelligenza artificiale, sia su questioni di ricerca di base che applicativa. Ad esempio, utilizziamo l'intelligenza artificiale per il controllo di robot. Inoltre, abbiamo una branca di intelligenza artificiale che trovo particolarmente interessante, che si focalizza sull'apprendimento dalla natura e su come la natura risolve i problemi. Questo tipo di approccio ci porta a considerare un'intelligenza artificiale che non solo si basa su algoritmi che richiedono potenti capacità di calcolo, come ad esempio chat GPT o OpenAI, ma su algoritmi che potrebbero risiedere all'interno di una macchina che si muove autonomamente nel mondo, proprio come noi esseri umani.

Non voglio ridurre l'uomo a una macchina, ovviamente, ma ci sono aspetti computazionali che potrebbero essere implementati con potenzialità di calcolo non così elevate. Mi riferisco qui all'edge computing, ad esempio, un ramo dell'intelligenza artificiale legato al monitoraggio intelligente dei sensori. Questo ha un impatto significativo sulla società, soprattutto se consideriamo la sicurezza dei veicoli su rotaia o su ruote.

Ci occupiamo di intelligenza artificiale come ingegneri, sia dal

punto di vista metodologico, sfruttando al meglio le potenzialità di questa rivoluzione, sia dall'applicativo, per esempio nell'interazione uomo-macchina. L'intelligenza artificiale può far sì che la macchina risponda in maniera sempre più elastica, interpretando i bisogni dell'utente.

Un altro esempio è l'uso dell'aspetto linguistico nell'elaborazione delle immagini. Anche se le immagini sono un aggregato di pixel, un insieme di pixel di colore arancione potrebbe essere interpretato come una sedia, aggiungendo quindi un aspetto linguistico al processo. Utilizziamo l'intelligenza artificiale cercando di trarne il massimo beneficio, senza demonizzarla. Cerchiamo di utilizzare i lati positivi per essere propositivi e contribuire positivamente alla società che ci circonda.

Quindi chi studia a Catania affronta queste problematiche mettendo le mani in pasta?

Certamente, sia a livello metodologico che pratico. Attualmente ospitiamo sia scuole internazionali di dottorato che congressi nazionali e internazionali. A settembre, ad esempio, abbiamo avuto due eventi importanti. Il congresso nazionale sugli automi, dove il ruolo dell'apprendimento è stato una delle tematiche centrali, oltre ai pilastri dell'automatica come l'analisi dei sistemi di controllo. E una conferenza internazionale sui sistemi non lineari e lineari.

Catania è certamente un luogo di richiamo anche dal punto di vista scientifico, ed è utile sia per noi come ricercatori che per il territorio circostante. Qui a Catania, chi studia affronta direttamente queste problematiche mettendo le mani in pasta, partecipando attivamente a conferenze, scuole di dottorato e altri eventi scientifici di rilievo.

Ma esiste un fenomeno di ritorno di studenti che prima vanno nelle università del nord e poi concludono il dottorato qui a Catania?

Sì, quest'anno abbiamo avuto alcuni studenti che si sono laureati al di fuori di Catania e ora sono stati accettati come dottorandi qui. Quindi il fenomeno del ritorno degli studenti è presente, ma dobbiamo ancora migliorare le nostre strutture per garantire che gli studenti laureati non solo in Italia, ma anche all'estero, abbiano la possibilità di tornare. Questo è senza dubbio un obiettivo da incrementare. Tuttavia, è importante sottolineare che "ritornare" non dovrebbe significare solo tornare all'università, ma anche tornare in una città o in una regione che li valorizzi. Perciò, dobbiamo creare degli incentivi affinché ciò che investiamo nella formazione di questi studenti, sia in Italia che all'estero, possa essere considerato un passaggio temporaneo anziché un'uscita definitiva.

Quanto è preparata tipo la struttura economica del Catanese ad assorbire queste intelligenze?

Questa è una sfida che dobbiamo affrontare, quindi sicuramente bisogna lavorare, ma non è solo l'università che deve fare la sua parte. Io penso che l'università, per quanto possibile, stia facendo la sua parte attirando progetti di ricerca internazionali. Secondo me, ciò che l'università deve fare e credo stia facendo, è inserirsi quanto più possibile nei circuiti internazionali di ricerca per attrarre la ricerca internazionale a Catania. Questo crea certamente un circolo virtuoso che è, direi, fondamentale soprattutto per le facoltà scientifiche, come i dipartimenti di ingegneria, che sicuramente stanno portando avanti questa iniziativa.

La Redazione

Dottorato in valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali: un approccio interdisciplinare per la sicurezza del territorio e del costruito

Il Prof. Antonio Cancelliere illustra l'origine e l'organizzazione del dottorato presso la facoltà di ingegneria dell'Università di Catania, focalizzato sulla protezione del territorio e delle strutture dall'impatto dei rischi naturali e antropici.

Professor Antonio Cancelliere, coordinatore del dottorato in Valutazione e Mitigazione dei Rischi Urbani e Territoriali. Professore, come è nato questo corso e come viene organizzato e realizzato all'interno della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania?

Il corso nasce nel 2011-12, dall'unione di tre dottorati preesistenti su tematiche strutturali, le acque e i trasporti, e tematiche più legate all'architettura e alla pianificazione. Si è cercato di trovare una chiave di lettura comune per queste tre diverse anime. Questa chiave di lettura è stata improntata sotto l'egida della valutazione e mitigazione dei rischi, ovviamente su scala urbana e territoriale. Il dottorato mantiene i tre curricula che sostanzialmente riflettono quelli che erano i tre dottorati originali, affrontando ampiamente queste tematiche di rischio. Le aree di ricerca affrontate dai dottorandi coprono sostanzialmente un vasto spettro dell'ingegneria civile e dell'architettura. Quindi, ci occupiamo di aspetti legati al rischio sismico, al rischio strutturale, e agli aspetti ambientali, come i rischi legati all'acqua, come alluvioni, siccità e frane. Inoltre, affrontiamo anche i rischi legati ai trasporti e alla pianificazione delle reti di trasporto. Accanto a questi rischi, abbiamo anche aspetti più specificamen-

te architettonici. Ad esempio, ci sono numerose attività di ricerca che riguardano l'efficienza energetica degli edifici, un tema che rientra chiaramente nel contesto dei rischi climatici legati ai cambiamenti climatici.

Un dottorato complesso che affronta e sintetizza diversi ambiti di ricerca. Qual è il bacino di utenza dei dottorandi che decidono di iscriversi e partecipare a questo percorso formativo?

Il dottorato raccoglie principalmente laureati in ingegneria civile, ingegneria per l'ambiente e il territorio, ingegneria edile architettura e anche laureati in architettura. Questo riguarda le lauree italiane. Inoltre, abbiamo una crescente partecipazione di studenti stranieri.

Tra gli studenti stranieri, ci sono anche studenti con lauree non prettamente ingegneristiche, ad esempio lauree in geografia. All'estero, le lauree in geografia sono considerate di tipo scientifico e non umanistiche come le nostre, perché affrontano tematiche legate ai rischi naturali.

Un dottorato che ha radici profonde nel territorio, che non si limita semplicemente a un rapporto di ricerca, ma crea collaborazioni con le imprese e gli enti locali. In che modo viene attuata questa sinergia?

Devo dire in particolare che il no-

stro dottorato è attivo su questo tema, così come il nostro dipartimento che cerca di mantenere un dialogo costante con le esigenze del territorio. Per quanto riguarda il dottorato, abbiamo numerosi dottorandi che svolgono ricerche in collaborazione con aziende. Negli ultimi anni abbiamo anche visto molte aziende investire nel dottorato, anche dal punto di vista finanziario, finanziando interamente o parzialmente borse di dottorato per i nostri dottorandi. Questo ci rende particolarmente orgogliosi perché il territorio e il tessuto socio-economico apprezzano le nostre attività, ritengono che siano utili e indispensabili, e quindi decidono di investire nelle risorse umane del futuro. È evidente che i dottorandi saranno la classe dirigente del domani.

Quali sono gli sbocchi occupazionali considerando anche la provenienza degli iscritti?

Gli sbocchi occupazionali includono chi decide di intraprendere una carriera dedicata alla ricerca accademica, quindi rimanendo in università a Catania o presso altre università o centri di ricerca. Abbiamo anche moltissimi dottorandi che riescono addirittura a trovare lavoro prima della conclusione del dottorato stesso, spesso in imprese locali. Questo è motivo di grande orgoglio per noi, poiché conferma la validità del nostro percorso dottorale.



Ovviamente, accanto a questi sbocchi, ci sono quelli legati agli impieghi nella pubblica amministrazione. Molti dei nostri dottorandi partecipano ai concorsi per ruoli tecnici nella pubblica amministrazione, e lo fanno con successo.

Il dottorato implica anche ricerca. Negli ultimi tempi, è emerso che le università italiane sono tra le prime al mondo per produzione scientifica e pubblicazioni scientifiche, e ciò include anche la facoltà di Catania. Su quali ambiti si è focalizzato questo dottorato in particolare? Mi riferisco in quali pubblicazioni si è specializzato negli ultimi anni.

Devo dire che il nostro dottorato è particolarmente proficuo dal punto di vista scientifico. I nostri dottorandi sono inseriti fin da subito in un percorso di ricerca in cui la produzione scientifica è un

fattore premiale. Posso dire che i dottorandi contribuiscono sicuramente al primato delle nostre università italiane, e in particolare all'eccellenza dell'Università di Catania nei settori dell'ingegneria civile e dell'architettura, che si posiziona bene nel panorama nazionale.

Potrebbe anticiparci alcuni titoli di tesi o ricerche particolarmente importanti per il nostro territorio?

Guardi, una su tutte: abbiamo ammesso all'esame finale una nostra dottoranda che sta attualmente seguendo la procedura di brevetto per i risultati conseguiti all'interno del dottorato.

Questa è una testimonianza ancora una volta delle ricadute applicative del nostro dottorato. In particolare, si tratta di un brevetto legato a una tecnologia per l'efficiamento energetico degli edifici, un tema di grandis-

simo interesse e attualità.

Le altre tesi di dottorato coprono un'ampia gamma di argomenti in linea con le tematiche del dottorato stesso. Alcune sono prevalentemente orientate alla ricerca, mentre altre, sviluppate in collaborazione con le aziende, hanno un forte taglio applicativo.

Progetti immediati di espansione per questo filone di ricerca dottorale?

Noi puntiamo molto sul territorio e sulla collaborazione con le aziende, ma non solo con le aziende, anche con le pubbliche amministrazioni.

Riteniamo che creare sinergia tra il mondo della ricerca, il tessuto produttivo e i servizi, compresa la pubblica amministrazione, sia fondamentale per affrontare le sfide del futuro.

La Redazione

Riflessioni sull'urbanistica di Catania: priorità e prospettive dall'osservatorio di Paolo La Greca, vicesindaco

Un'analisi delle sfide e delle opportunità per la pianificazione urbana e la mobilità nella città e nel suo hinterland alla luce delle prospettive future e della necessità di promuovere il bene comune.



Professore Paolo La Greca, vicesindaco di Catania con delega all'urbanistica, mobilità, e rapporti con l'università. Dal suo osservatorio speciale, anche dal suo passato di docente universitario di urbanistica, quali sono le priorità che sta dando al suo mandato in questo breve ancora percorso di attività da assessore, vicesindaco?

Naturalmente, la prima considerazione che va fatta è che la scelta del sindaco Enrico Trentino, per la prima volta a Catania, è stata quella di affidare la delega dell'urbanistica e la delega della mobilità allo stesso assessorato. Questo per-

ché riteniamo che il tema dell'accessibilità, della mobilità sostenibile e il tema della rigenerazione sostenibile della città, siano due facce della stessa medaglia.

Non è pensabile oggi pianificare, organizzare il futuro possibile di una città se non compiendo una rivisitazione complessiva di tutta la mobilità. Le città sono le creazioni più sofisticate del genio dell'uomo, sono le costruzioni antropiche per eccellenza, in città non vi è nulla che non sia stato esattamente pensato, voluto, costruito dall'uomo. Spes-

so con intenzionalità, altre volte con disattenzione. Quello che bisogna fare è coniugare, portare l'intenzionalità della costruzione, della modifica del fenomeno urbano all'interno di una logica che persegue il bene comune, un interesse cioè che viene spurgato dall'interesse dei singoli e produrre un bene e un interesse collettivo. In questa prospettiva, quello che stiamo facendo da subito è la ripartenza di un processo di pianificazione urbanistica che da troppo tempo a Catania è assente. Mi riferisco al nuovo Piano Urbanistico Generale, di cui linee guida, il cosiddetto documento di indirizzo sarà esitato come giunta, nel più breve tempo possibile.

Per procedere poi, come previsto dalla nuova legge regionale che è la legge 19 del 2020, con il documento preliminare e quindi avviare concretamente le fasi nuove per la creazione del nuovo piano urbanistico.

Parallelamente a questo, perché siamo convinti che le condizioni delle città contemporanee siano condizione di fortissima mutazione, molte delle mutazioni in atto hanno bisogno di una pianificazione non tradizionalmente vincolante come potevano essere i prodotti degli anni '60 e nello specifico lo è l'attuale piano vigente a Catania. I nuovi piani

devono diventare delle cornici all'interno delle quali è possibile lasciare un'ampia discrezionalità di manovra alle forze positive, siano esse quelle di iniziativa pubblica, quelle di iniziativa privata per le quali l'amministrazione deve attivare una serie di azioni di controllo, incentivazione. Quindi di questo doppio ruolo, da una parte controllare ma dall'altro incentivare, affinché dalla reciproca opportunità, che per le città sono offerte dalle dinamiche di un'economia attiva, si possa produrre un bene collettivo. Quindi, parallelamente alla redazione del piano, ci sono tutta una serie di azioni che l'amministrazione sta portando avanti, penso ai Programmi Urbani Integrati voluti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e molti di questi sono orientati agli aspetti positivi della transizione energetica.

Stiamo lavorando insieme all'autorità di sistema portuale per la parte di competenza della città nella nuova pianificazione del porto che ha già approvato il piano strategico e sta per presentare il piano regolatore vero e proprio. Stiamo lavorando in parallelo, e qui ci trasferiamo nella terra di mezzo fra la pianificazione urbanistica e il sistema dei trasporti, nel definire insieme a Rete Ferroviaria Italiana il completamento del passante ferroviario che interesserà tutta la costa ionica (Giarre, Acireale) da Piazza Europa fino ad Acquicella essendo già in corso il cantiere di interrimento della linea al di sotto della pista d'aeroporto da Acquicella fino a Bicocca. Tutto ciò conferma quanto affermato in premessa, ovvero come la pianificazione urbanistica e la pianificazione dei trasporti siano appunto due facce della stessa medaglia. La conquista della città verso il mare, interrompendo la barriera di ferro che nel 1870 ha precluso alla cit-

tà di Catania un rapporto diretto col mare, potrà aversi soltanto quando l'interramento della linea ferrata sarà realizzato.

C'è già uno studio molto avanzato fatto da Rete Ferroviaria Italiana, tramite la società Italferr, uno studio di fattibilità economica che adesso con la nuova norma potrà andare in gara con appalto integrato per fare la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori non appena il finanziamento sarà erogato. Il sindaco Trantino su questo sta puntando molto. Abbiamo avuto e avremo altri incontri a Roma in questa direzione, perché quest'opera è considerata tra le prioritarie se non come priorità uno nell'ambito del ministero delle Infrastrutture e dei trasporti. La creazione di questa linea interrata permetterà finalmente di poter avere lungo la dorsale ionica una vera e propria tratta metropolitana. Sono già operative, seppure con basse frequenze, treni che sostano a Piazza Europa provenienti da Cannizzaro, Picanello, Acireale. Tutte stazioni intermedie che con il rinnovo del contratto di servizio fra la Regione e Trenitalia potrebbero diventare più frequenti, creando la condizione per avere una linea di trasporto metropolitano lungo la costa fino a raggiungere l'aeroporto di Fontanarossa che si andrebbe ad integrare con la rete metropolitana esistente. Si creerà una vera rete di sistema di trasporto pubblico di massa, efficiente, puntuale, di straordinaria rapidità. Ricordiamolo che Catania è l'unica città del Sud Italia, da Napoli in giù, ad avere una rete così efficiente. Già è in corso di realizzazione l'altro appalto che da Fontana Monte Po si spinge fino a Paternò. I lavori sono già stati consegnati alla ditta esecutrice così come i lavori della tratta Stesicoro-Aeroporto. Quindi non è più un sogno ma ci si sta dirigendo verso la "carbon neutrality" obiettivo che l'Unione europea si è

posta in aderenza alla COP 26 di Glasgow per il 2050.

Quanto da lei affermato ci fa riflettere su un territorio veramente complicato, perché Catania non è altro che il baricentro di una lunga periferia. Quali sono le difficoltà per fare una pianificazione che ovviamente parte da Catania ma che non riguarda solo Catania ma tutto l'hinterland ovvero i rapporti con la città metropolitana, nell'ambito della pianificazione territoriale.

Lei tocca un tema centrale che sostengo da sempre, Catania in Sicilia, rappresenta la vera città metropolitana. In altre parole, se si considera il sistema di comuni strettamente conurbati con la città di Catania, ci accorgiamo che almeno 15 di questi comuni lo sono. Penso all'arco che va da Aci Castello fino a Misterbianco, passando per San Gregorio, per Gravina, per Sant'Agata li Battiati, per San Giovanni la Punta, per Mascali. C'è tutta una serie di comuni, chiamiamoli di prima cintura che di fatto costituiscono territorio senza soluzione di continuità, totalmente urbanizzato. Perché dico che non ha uguali? Perché se si considera l'altra grande città siciliana, Palermo, forse Palermo è conurbata con Villabate un po', forse in parte con Isola delle Femmine, fino a Carini. Ma oltre questi comuni c'è la cintura verde che la separa da Altofonte, Corleone. C'è tutto il tratto di costa che la separa da Bagheria.

Quindi in realtà un'integrazione così forte con un numero così elevato di comuni ce l'ha soltanto Catania. Questo evidentemente crea una complicazione nel governo del territorio di questa area, perché significa dialogare in maniera stretta non solo su grandi assetti del sistema dei trasporti, ma perfino nel quoti-

diano della gestione del sistema stradale con più comuni. Cito un esempio, se consideriamo nelle immediate vicinanze nord di Catania, per intenderci, la via Passo Gravina, nella parte alta abbiamo la via Passo Gravina destra, in prossimità prima degli obelischi, nel nuovo tratto che porta appunto verso l'autostrada e Mascalucia che è Catania. Sulla sinistra, lungo la via Passo Gravina, siamo già in territorio di Gravina, di fronte tutta la zona dove c'è il nuovo svincolo e tutto territorio di Sant'Agata li Battiati. Quindi abbiamo un punto fisico, dove ci sono supermercati, dove ci sono attività, dove ci sono scuole, dove ci sono residenze che è esattamente su un punto di confine di tre Comuni. Questo significa considerare il tema della raccolta dei rifiuti, il tema della mobilità, la sicurezza sismica o idrogeologica, confrontarsi immediatamente con una realtà che ha bisogno di un governo di livello superiore. Purtroppo la dismissione dell'Ente Provincia e l'istituzione della Città Metropolitana, che di fatto ha sostituito per intero la Provincia, ha svuotato la città metropolitana di quelle competenze che avevano le vecchie aree metropolitane.

Il fatto che la città metropolitana oggi debba occuparsi di tutte le aree del Calatino, di tutta l'area nord dell'Etna, evidentemente ha sminuito questo livello di coerenza. Da una parte però ha aperto una grande possibilità. Perché non c'è dubbio che in un contesto territoriale così importante qual è quello di Catania all'interno del sistema della Sicilia orientale, possiamo spingerci a parlare di Regione Urbanizzata. Se penso al sistema della grande produzione industriale, le aree del petrolchimico, per esempio a Priolo, al grande sistema della piana, al sistema delle produzioni vitivinicole e così via, ci accorgiamo che c'è

un grande sistema di produzione e distribuzione logistica che non riguarda più la città eponima, ma si estende per intero ad un'area. Un'opportunità è stata rappresentata dai Programmi Urbani Integrati. L'esperienza del PNRR che ha attribuito proprio alla città metropolitana ben 190 milioni di euro di finanziamenti per la prima volta ha creato una sinergia, obbligando i Comuni ad una strategia progettuale condivisa e quindi ad una programmazione come non era mai accaduto prima. E quindi abbiamo avuto il sistema del calatino che è diventato centrale rispetto a un sistema di progetti e di programmi presentati per l'area sud della provincia. La città di Catania, i comuni di prima cintura che ne hanno proposti altri. Adrano, Bronte nella parte nord hanno proposto il tema della mobilità, ovvero del sistema di trasporto integrato con le ferrovie delle Circumetnea.

Come aveva giustamente notato, qui ci sono due questioni chiave: da una parte c'è il significativo processo di inurbamento che sta interessando Catania, mentre dall'altra ci sono le aree interne che rischiano la desertificazione demografica. Questo nodo non può essere risolto né dalla sola città di Catania, né dai centri interni, ma richiede un'azione coordinata da un'entità sovrastrutturale. Riguardo a queste due sfide, non sarebbe possibile considerare un approccio che tenga conto dell'impronta ecologica? Catania è una delle città con il più alto tasso di consumo di suolo, non solo in Sicilia, ma anche in Italia. Quindi, una strategia potrebbe essere quella di ridurre l'inurbamento a Catania e allo stesso tempo potenziare le aree interne, come aveva menzionato, attraverso un migliorato sistema di trasporto?

Qui ci troviamo con una oggettiva difficoltà. È quello che io sono solito chiamare il territorio per-

tinente, vale a dire quando noi abbiamo i confini comunali sappiamo che questo territorio è di pertinenza di un'amministrazione comunale con un Consiglio, un sindaco e una giunta. E quindi c'è un organo politico di controllo che può fare e promuovere delle politiche pubbliche su quel territorio. In questo momento, non solo a Catania ma in Italia, si è creata una sorta di separazione fra il territorio e l'organo di governo, perché per esempio, prendiamo in Sicilia le città metropolitane, hanno di fatto, almeno in maniera nominale i sindaci delle città eponime, Catania, Palermo, Messina che diventano anche i sindaci delle rispettive città metropolitane. Però non è mai stato istituito il Consiglio Metropolitan che è commissariato. Hanno messo nelle mani di un Commissario quegli organi di governo che avrebbero dovuto costituire l'interfaccia per potere governare, quindi promuovere politiche pubbliche su un territorio così vasto. Conosciamo bene le difficoltà che esistono per la pianificazione, allorquando ci sono degli organismi politici, e mi riferisco ai sindaci dei comuni perfettamente preposti al controllo del proprio territorio. Immaginiamo che valore, che coerenza possono avere degli strumenti proposti da un organismo che politicamente non esiste. E questa a mio parere, la maggiore difficoltà che stanno vivendo le città metropolitane in Sicilia. Le città d'Italia, dove i consigli delle città metropolitane sono stati istituite, affiancando i sindaci, si sono approvati i piani strategici, ma in Sicilia siamo veramente all'anno zero.

Pertanto, considerando che la Sicilia ha completa autonomia in materia urbanistica, credo sia giusto dire che l'Assessore della città di Catania è un importante interlocutore, direi addirittura

privilegiato. Dovrebbe essere creato un canale apposito per una legislazione che possa affrontare le problematiche che, giustamente, lei sta riscontrando direttamente. Questo non solo da professore, ma anche da amministratore.

Ha ragione stiano e cercando naturalmente di lavorare in questo senso, anche se, ripeto, su questo non posso a priori immaginare di darle delle soluzioni.

Rimanendo sul tema dell'immaginazione, come immagina la città fra quattro anni, quando finirà il suo mandato?

Guardi, io quello che spero è ridare alla città maggiore consapevolezza delle enormi potenzialità che Catania ha. Noi cittadini catanesi dobbiamo riscoprire, rispettandola e non è una cosa semplice, la grande potenzialità che la nostra città ha se essa è valorizzata, rispettata, vissuta, superando l'egoismo individuale, che spesso può essere un promotore perché comunque, in un libero mercato promuovere me stesso o promuovere la mia azienda o promuovere attività è comunque una fonte di ricchezza. Però questo dobbiamo farlo, come dicevo prima, spurgando dai nostri interessi personali e cercare di avere la capacità di guardarci insieme in una prospettiva di bene comune. E questo lo abbiamo fatto creando una nuova area pedonale. Ho avuto modo di constatare personalmente come ci sia stato un coro di consenso positivo. Perfino i commercianti di via Garibaldi hanno esposto dei piccoli manifestini dicendo "area pedonale, grazie". È chiaro che il singolo interesse di chi vive in quell'edificio, di chi deve cambiare un po' i suoi costumi, le sue abitudini di chi dovrà portare la spesa e non più lasciando la macchina in doppia fila ma magari utilizzando un carrellino per agevolarsi, inizialmen-

te può creare difficoltà. Però se a fronte di questo, il bene collettivo è avere una città meno inquinata, avere meno rumori, avere il piacere di sentire il canto degli uccelli in via Garibaldi, a Piazza Mazzini, cose che era inimmaginabile prima con il caos delle macchine che stava lì, significa che riusciremo a guardare ad un modo diverso di poter vivere la nostra città. Ecco, se queste cose riusciremo a farle, sono convinto che lasceremo un segnale importante. In particolare, il mio sogno sarebbe poter veramente iniziare concretamente da una parte il cantiere per l'interramento della tratta del porto, aprire la città al mare una volta per tutte, dopo decenni. Da più di mezzo secolo, tutte le amministrazioni che si sono succedute, hanno individuato questo obiettivo senza poi mai riuscirci. Un'altra grande opportunità è ripensare la grande struttura del porto che certamente per Catania una delle realtà più importanti.

La Redazione



Il successo del Congresso

Un'edizione storica che ha trasformato la città, coinvolgendo 1500 partecipanti da tutta Italia, valorizzando luoghi simbolo e superando sfide logistiche e di sicurezza con la sinergia delle istituzioni.

Alfio Torrisi, segretario dell'Ordine degli Ingegneri di Catania, ha affrontato un compito importante e un impegno gravoso che ha coinvolto te in prima persona e l'Ordine nella sua organizzazione. Qual è il bilancio di questa rilevante iniziativa per l'Ordine e per la città di Catania?

Non sta a noi fare i bilanci, perché, come dire, spetta agli altri giudicare il nostro lavoro. Noi riteniamo di aver dato il massimo, facendo il possibile per raggiungere un obiettivo, e crediamo di esserci riusciti. Abbiamo cercato di valorizzare le potenzialità e le bellezze di Catania, il suo valore culturale e sociale. Durante il congresso, abbiamo coinvolto circa 1500 persone provenienti da tutta Italia, cercando di lasciare un'impronta significativa. Invece di optare per le strutture alberghiere consolidate e già organizzate, abbiamo scelto di individuare luoghi particolari della città che rappresentassero al meglio Catania, come il centro fieristico e le Ciminiere. Abbiamo organizzato un concerto al Teatro Massimo Bellini e successivamente un ristoro in piazza.

La piazza, allestita e resa accogliente per l'evento con oltre 1000 persone, ha aggiunto un valore ulteriore al congresso, facendo sì che chi è venuto a trovarci si sentisse davvero immerso nel cuore della città di Catania. Tuttavia, trasformare la piazza in un luogo adatto a ospiti

un evento di questa portata è stata un'impresa complessa. Lo stesso vale per le ciminiere, adattate alle nostre esigenze considerando l'importante affluenza di partecipanti.

Questo ha comportato un impegno particolare, senza considerare gli aspetti logistici come i trasferimenti, le prenotazioni negli alberghi di tutta la provincia, e così via. È importante sottolineare la grande collaborazione che abbiamo ricevuto da parte di tutte le istituzioni, dall'amministrazione comunale alla questura, dalla prefettura al corpo dei vigili urbani e alla città metropolitana. Questa sinergia è stata fondamentale per garantire la riuscita dell'evento.

Nella nostra organizzazione interna, abbiamo lavorato con massima disponibilità e ringrazio tutti coloro che hanno contribui-

to. Abbiamo affrontato tutto questo come un fronte comune. È stato evidente che questa è stata un'occasione più unica che rara, considerando che l'ultimo congresso si è tenuto circa 52 anni fa a Catania. È stato un privilegio per il nostro Consiglio poter organizzare questo evento, abbiamo lavorato duramente come una squadra forte e coesa, e i risultati sono visibili. Siamo stati onorati dal riconoscimento del Consiglio Nazionale degli Ingegneri.

Un impegno anche in termini di sicurezza, organizzare l'evento con particolare attenzione alla sicurezza degli ospiti e dei congressisti.

Certamente anche questo ha comportato una grande sinergia con le istituzioni che ci garantiscono la sicurezza, soprattutto negli ambienti pubblici. Quindi anche questo è stato un ulte-



degli Ingegneri

riore impegno e una sfida nello stesso tempo, perché abbiamo dovuto adattare soprattutto la location del Teatro Massimo per un evento così importante. Ovviamente ciò ha comportato problemi di sicurezza rilevanti. Abbiamo coinvolto anche la provincia, recandoci presso Radice Pura, una struttura assolutamente stupenda che la maggior parte di voi penso conosca già. Quindi, abbiamo esteso la nostra attività non solo al centro città di Catania, ma anche a tutta la provincia.

La Redazione



Analisi e riflessioni sulla rilevanza delle grandi opere che hanno ridefinito gli standard dell'ingegneria italiana e continuano a ispirare progetti globali

Intervista al Prof. Enrico Foti, componente della Commissione Nazionale Grandi Rischi.

Professore Foti, componente Commissione Nazionale Grandi Rischi. Il Mose a Venezia, E cosa ci ha insegnato questa grande opera infrastrutturale?

Ci ha insegnato tantissime cose, mi piace ricordare il convegno organizzato sempre dal CNI a febbraio del 2020. Quattro mesi prima del primo sollevamento del Mose, quando ancora serpeggiava molto scetticismo circa quest'opera che, di lì a poco, avrebbe salvato Venezia dalle acque alte. Da allora è stato utilizzato oltre 60 volte, proteggendola dalla marea anche con acque alte 187 cm, paragonabili a quelle che nel '96 hanno causato numerosi danni e sinistri. La prima lezione che abbiamo imparato è stata che, anche a breve distanza dalla sua entrata in funzione, come ingegneri non siamo stati in grado di comunicare l'efficacia di questa opera.

Altre importanti lezioni sono emerse, come il rispetto per l'ambiente e il paesaggio di Venezia. Il Mose è un'opera completamente subacquea, quindi non impatta minimamente dal punto di vista paesaggistico. È anche un'opera che ha considerato i cambiamenti climatici, oggi un fatto scontato ma 25 anni fa non lo era affatto. È stata sicuramente un'opera visionaria. Inoltre, il Mose ha adottato un approccio olistico, affrontando contemporaneamente tutti i problemi della laguna. Spesso ci si dimentica che insieme alle paratoie sono stati realizzati 56 km di protezione delle coste, 40 km di pro-

tezione arginale interna, 12 km di restauro ambientale delle dune e molte altre iniziative. È stato veramente un progetto assolutamente visionario, che sta diventando un punto di riferimento anche per altri paesi. Gli Stati Uniti, in particolare, stanno considerando di adottare un approccio simile.

In che modo questa opera sta facendo da paradigma per altre opere, come viene letta dagli altri ingegneri oltre cortina?

Con invidia da tutto il mondo. Sono stato rappresentante italiano nell'associazione che raggruppa i gestori di paratie mobili in giro per il mondo, e devo dire che quando presentavo il Mose ai gestori delle paratie in Olanda, al Tamigi o ancora a New Orleans, realizzato dal US Army Corps of Engineering dopo il famoso uragano Katrina (che di sicuro non eccellono in bellezza) notavo un pizzico di invidia tant'è che oggi ci stanno copiando a New York con un progetto di 57 miliardi di dollari.

Ancora una volta, l'ingegneria italiana fa scuola.

Assolutamente sì, di questo dovremmo andare orgogliosi. Forse meno orgogliosi delle vicende giudiziarie che hanno coinvolto il Mose. Questo è un cruccio che anche noi formatori abbiamo, nel senso che evidentemente non riusciamo a trasmettere l'importanza dell'etica e della qualità professionale in quanto etica, spesso perché gli studenti confondono i problemi giudiziari che hanno coinvolto il Mose con

l'opera stessa, mentre sono due cose distinte e separate.

Esistono altre opere all'altezza del Mose, che fanno dell'Italia leader nella progettazione ingegneristica?

Speriamo ci sarà il ponte a breve. Secondo me sì, ce n'è una che è in fase di progettazione e realizzazione per rimanere in ambito idraulico. E la nuova diga di Genova Secondo me è un'opera sfidante, che certamente porterà ancora una volta l'ingegneria italiana e, in particolare, l'ingegneria idraulica italiana, ad essere invidiata nel mondo.

Quando questa capacità scientifica si trasmette ai nostri studenti, dei nostri atenei?

Devo dire che gli studenti di ingegneria sono davvero contesi da tutte le imprese italiane e anche straniere. In questo momento, se avessi 1000 laureati, li piazzerei tutti nelle diverse imprese che continuamente mi chiedono giovani ingegneri. Quindi devo dire, l'ingegneria italiana ha tanti difetti, per carità, ancora tanto da migliorare, ma sulla qualità intrinseca del prodotto che noi formiamo, dubbi non ce ne sono.

La Redazione



Il Ponte di Messina per un futuro di connessione e sviluppo

Un'edizione storica che ha trasformato la città, coinvolgendo 1500 partecipanti da tutta Italia, valorizzando luoghi simbolo e superando sfide logistiche e di sicurezza con la sinergia delle istituzioni.

Prof.ssa Ida Angela Nicotra componente del Consiglio di amministrazione della società "Stretto di Messina" in rappresentanza della Regione Siciliana, Salvini parla dell'inizio lavori del ponte sullo stretto per il 2024, a che punto sono i lavori?

L'idea di seguire e rispettare il cronoprogramma è proprio quella di avviare i lavori nell'estate del 2024. Da questo punto di vista c'è stata la riattivazione, come è noto, con un Decreto Legge della Società Ponte sullo Stretto, e si sta percorrendo questo cammino che è complesso. Questo percorso richiede tante competenze, ed è stato da poco nominato il comitato tecnico scientifico, composto da professori ordinari esperti in materia di ponti. Attraverso questo percorso, si sta cercando di rispettare il calendario che porta alla posa della prima pietra nel 2024, dopo l'esame del progetto esecutivo.

Quindi, possiamo dire che ci sono tutte le condizioni perché questo progetto, questa opera infrastrutturale straordinaria e fondamentale per la nostra isola e per l'Italia, possa realizzarsi. Vi è la volontà politica da parte del governo, vi è la volontà politica delle due Regioni dello stretto, cioè la Sicilia e la Calabria. Vi è anche un grande interesse da parte degli osservatori esterni, anche delle società che potrebbero finanziare l'opera anche dal punto

di vista privato. Quindi, possiamo dire che ci sono tutte le condizioni perché quel percorso iniziato nel 2011, interrotto per ragioni politiche, possa riprendere e possiamo completare un'opera che cambierebbe la Sicilia, offrendo opportunità dal punto di vista economico, sociale e ambientale.

Il ponte non è e non sarà una cattedrale nel deserto. Il ponte è una delle tante opere che sono in pro-



gramma, insieme alle autostrade e ai treni veloci. L'obiettivo è far arrivare il Freccia Rossa di Trenitalia e anche altre compagnie in territorio siciliano. È il sogno anche dei giovani della nostra terra, poter raggiungere Roma in poche ore attraverso il treno. Pensiamo a Messina-Roma in quattro ore e mezza, a Catania-Roma in quattro ore e mezza, a Catania-Palermo in due ore. Queste sono le opere che potremo realizzare, le infrastrutture, le strade, le ferrovie che potremo realizzare solo se la costruzione del ponte diventa realtà. Questo è il presupposto per creare una condizione generale migliore per la nostra terra, a partire dalle in-

frastrutture fondamentali. Inoltre, è importante ricordare che queste infrastrutture sono un elemento indispensabile per il successo del piano nazionale di ripresa e resilienza, il quale sottolinea la necessità di ridurre il divario territoriale fra la Sicilia e il resto d'Italia.

Qual è lo stato amministrativo dell'opera all'interno della vostra commissione?

Noi stiamo lavorando per realizzare queste tappe. Il contraente generale presenterà il piano aggiornato tra pochissimo tempo, e poi seguiranno le valutazioni di impatto ambientale e tutte le altre fasi complesse legate al procedimento che per legge dovrà essere seguito.

È stata superata quella prima diatriba fra ponte a campata unica e ponte a tre campate?

Questo ormai è noto agli ingegneri, agli specialisti. È una diatriba che è stata superata. I migliori ingegneri d'Italia e del mondo, insieme alle migliori società specializzate in questo settore, hanno risolto questa questione. Inoltre, nel mondo ci sono altri ponti a campata unica che funzionano. Sono stati realizzati basandosi sulle tecnologie avanzate che sono state utilizzate per progettare il ponte sullo Stretto di Messina.

La Redazione

Ingegneri e Sostenibilità: guidare la transizione verde e tecnologica

Intervista a Ermete Realacci.



Ermete Realacci. Qual è il rapporto tra Symbola e gli ordini degli ingegneri?

Noi abbiamo scritto il Manifesto di Assisi, promosso dalla Fondazione Symbola e dal Sacro Convento, il quale è stato sottoscritto da 5000 persone, tra imprese, professionisti, ricercatori e istituzioni. Questo manifesto si propone di mobilitare i migliori saperi e le migliori energie, poiché la sfida della crisi climatica e della sostenibilità, come afferma la prima frase di questo manifesto, non è solo necessaria per difenderci dai pericoli, ma rappresenta anche una grande opportunità per rendere la nostra economia e la nostra società più a misura d'uomo, più orientate al futuro e quindi più competitive. Tuttavia, questo si realizza agendo. Gli ingegneri giocano un ruolo crucia-

le in questa direzione, ma devono anche accettare questa sfida.

Se pensano di continuare a fare solo ciò che si faceva nel passato, rischiano di finire come i maniscalchi, una professione ormai deperita. Tuttavia, sono convinto che gli ingegneri di oggi siano ben consapevoli di questo. D'altra parte, la strada scelta dall'Europa, di investire ingenti risorse nella coesione, nella transizione verde e nel digitale, non è solo una scelta dettata da nobili intenzioni, ma è un percorso per costruire un'economia che renda l'Europa il punto di riferimento mondiale in termini di forza, sia spirituale e morale, sia tecnologica.

La transizione ecologica non può essere soltanto uno slogan; deve essere guidata anche

dall'anima degli ingegneri.

È così. Ho twittato mentre stavo venendo qui, dicendo che la transizione verde ha bisogno degli ingegneri. A 100 anni dalla nascita dell'Ordine degli Ingegneri, essi hanno nella sostenibilità una nuova missione, poiché le risorse saranno lì.

Tuttavia, questa sfida è molto trasversale, perché quando si pensa agli ingegneri, spesso si pensa principalmente all'edilizia o alle infrastrutture. In realtà, gli ingegneri sono presenti in tutti i settori: dall'energia alla meccatronica, dalle tecnologie ai processi industriali. Qui a Catania, ad esempio, abbiamo una figura straordinaria come Pasquale Pistorio, che ha fatto un lavoro eccezionale nel campo della microelettronica. È un ingegnere che

ama profondamente la sua terra e che rappresenta la persona che riesce a unire al meglio la massima competenza tecnica con un grande senso di empatia e vicinanza alle persone e alle comunità. Abbiamo bisogno di entrambi questi aspetti per affrontare con successo questa sfida.

Ambientalismo parla di neo umanesimo, il neo umanesimo come si concilia con la tecnica e la tecnologia?

Le parole sono strettamente collegate. Esistono scelte individuali che io rispetto assolutamente che possono essere anche utili. C'è chi sceglie di fare forme di vita diverse eccetera ma se abbiamo in mente la dimensione delle sfide che abbiamo davanti è difficile affrontarle senza tirare in ballo nuove conoscenze, nuove tecniche nuove tecnologie. C'è una bella frase di una antropologa americana Margaret Mead che è stata anche moglie di Gregory Bateson questa Margaret Mead ha detto una volta una frase intelligente "il profeta che ammonisce senza proporre soluzioni accettabili aiuta i mali che denuncia" e se vogliamo non è molto diverso da quello che disse Alex Langer "La conversione ecologica potrà affermarsi soltanto se apparirà socialmente desiderabile" dove specialmente desiderabile non significa che tu hai convinto gli altri solo con le parole ma che la gente percepisce queste scelte anche come una cosa che migliora la propria vita che produce comunità più solide più il lavoro e questo richiede anche un apporto tecnico.

L'Italia è leader nella tecnica del recupero del riciclo, ma quanta consapevolezza c'è nel mondo dei professionisti di questa leadership che detiene l'Italia?

Questa non è una pecca solo dei professionisti, è una caratteristica del Paese. Gli italiani

sono dei cripto-depressi nel senso che sono capaci di parlare dei propri mali senza affrontarli, sono incapaci di vedere i propri punti di forza. È stato fatto un lavoro interessante da IPSOS sui paesi europei per vedere la differenza che c'è fra come ci si vede e come si vedono gli altri. All'estero tutti si vedono meglio di come vengono visti dagli altri paesi. Per esempio i francesi e i bulgari si vedono meglio di come vengono visti all'estero. Gli italiani no. Si vedono sempre peggio di come li vedono gli altri e questo non va bene perché è giusto non adularsi, ma bisogna capire anche quali sono i propri punti di forza, e in tanti campi noi abbiamo importanti punti di forza. La più grande acciaieria al mondo che neutralizza emissioni di CO2, ovvero, con tecnologie di recupero dei materiali usando le fonti rinnovabili, compensando emette tanta CO2 quanta ne assorbe, è italiana e si chiama ARVEDI. In un altro paese avrebbe uno spazio enorme, qui non lo sa nessuno, neanche gli ingegneri. Quindi dobbiamo fare un lavoro sull'empatia e sulla comunicazione, potenziare un rapporto con i cittadini, ma bisogna fare anche un lavoro per valorizzare quelli che ci provano.

Dall'Osservatorio della tua Fondazione come vedi i prossimi 100 anni?

Penso che sia molto complicato. Un ragazzo tedesco ha detto che l'Anatomia dell'uomo è una chiave dell'anatomia della scimmia, ma o viceversa, cioè che tu quando arrivi a un punto guardi indietro e dici ma lì è partito tutto. Ma da qui a capire cosa accadrà è complicato. Tanti esempi abbiamo sottomano. Però io penso che se mettiamo in campo le nostre migliori energie e l'Italia ne ha tante, incluso un senso di bellezza che attraversa un po'

tante cose nel nostro paese, possiamo dare un contributo importante. D'altra parte, se non pensassi questo, dico con grande franchezza, non andrei manco a perdere la mattinata al Congresso degli ingegneri a Catania, perché c'è una giornata bellissima sul mare fantastico. E si può fare anche altro.

La Redazione

La retorica nell'ingegneria: comunicare efficacemente per creare un impatto

La professoressa Flavia Trupia riflette sull'importanza della comunicazione per gli ingegneri e l'urgenza di una migliore formazione in retorica e comunicazione.

Professoressa, quanta strada debbono fare gli ingegneri per fare una buona comunicazione?

Sicuramente devono percorrere tanta strada come tutti gli italiani, e tutti noi dobbiamo fare tantissima strada. Noi italiani abbiamo questa capacità di essere molto spontanei, di essere degli affabulatori, però a volte quando si pronuncia un discorso in pubblico bisogna organizzarsi per fare in modo di strutturare i nostri pensieri, di progettare quale vuole essere il cambiamento che noi vogliamo portare attraverso la comunicazione che stiamo facendo, attraverso il nostro discorso. Perché a volte la spontaneità è molto importante, anzi lo è sempre. È sicuramente una dote che noi italiani abbiamo. Però se non ci organizziamo sugli obiettivi che dobbiamo raggiungere attraverso il nostro discorso, l'atto retorico non ha un senso.

Quindi ancora Aristotele aiuta a leggere la realtà di oggi?

Aristotele è fondamentale e continua ad aiutarci a leggere la realtà di oggi. È fondamentale perché è l'ideatore della retorica. Nasce in realtà in territorio italiano, anche se al tempo non era l'Italia, ma un territorio italiano nel quinto secolo a.C., nella Magna Grecia, in Sicilia. Eppure oggi lo chiamiamo "public speaking". Facciamo "storytelling" quando invece magari in Texas, un'università texana lo chiama in un modo che si chiama "retorik". Non so se ricorda qualcosa.

Parlando proprio degli Stati Uniti, mentre negli Stati Uniti esiste una facoltà di ingegneria della comunicazione, da noi in Italia e forse nemmeno in Europa, esiste ancora questa branca dell'ingegneria.

No, in Italia non credo che esista un corso di laurea in "Ingegneria della Comunicazione", almeno io non ne ho sentito parlare.

Ma sicuramente in Italia c'è il problema della scuola, dell'università e dei luoghi di lavoro che ci chiedono tutti di fare dei discorsi efficaci. Ci dicono: "Mi raccomando, sii breve e efficace". Però nessuno ci spiega come si fa. Non si insegna più la retorica a scuola, non c'è un corso che ti insegna come preparare un discorso o fare una presentazione. Ancora oggi vedo delle presentazioni in PowerPoint che gridano vendetta, sono come delle Olimpiadi di ottica. Non riesco nemmeno a leggere il testo che mi stai proiettando. Ci sono discorsi che sono molto confusi, o degli oratori che si dilungano troppo rubando tempo a chi viene dopo di loro.

Perché non siamo organizzati! La retorica invece ci aiuta ad organizzarci, ad essere degli oratori migliori. Quindi io dico, viva la retorica, sempre.

Ma gli ingegneri praticamente sono scomparsi anche dal radar, perché una volta si identificava un'opera con l'ingegnere, oggi sono sempre più presenti nella società, ma meno presenti come persone, come individualità.

#comunicazione

Sì, c'è un problema di personal branding, come lo chiamano gli americani, cioè creare un marchio di se stessi, raccontare quello che si sta facendo anche attraverso le opportunità offerte dai social network.

Nei social network possiamo mostrare chi siamo, cosa stiamo facendo, far vedere i nostri progetti. C'è un'idea, spesso diffusa tra gli iper-scolarizzati, che i social network siano il luogo dove si fanno solo balletti su TikTok. A parte che non c'è niente di male a fare balletti, né su TikTok né altrove, la danza è sempre stata un'espressione umana importante. Ma è anche fondamentale raccontare ciò che stiamo facendo, specialmente i nostri progetti. Dobbiamo farli vivere e affermarli con fierezza.

Ingegneri che comunicano, che riescono a trasmettere con chiarezza

za e persuasione le loro idee, i loro progetti, ma come si informano?

Sicuramente si informano come tutti i cittadini italiani, utilizzando i vari canali disponibili. Hanno a disposizione molti mezzi di informazione, e secondo me tutti gli ingegneri, ma proprio tutti, dovrebbero essere più attenti a tutti i mezzi di comunicazione, come tutti gli italiani, specialmente quelli istruiti. Vedere molti adulti che dicono "no, io i social non li guardo", o "Instagram non mi interessa per niente", o che guardano con un certo snobismo questi strumenti di comunicazione, è abbastanza comune. È vero che questi strumenti possono far perdere molto tempo, ma ci danno anche un'idea dello spirito del tempo, del periodo storico che stiamo vivendo. E noi non possiamo essere fuori da questo contesto temporale.

La Redazione



Acqua: troppa, troppo poca, troppo sporca

Analisi e strategie per affrontare la crisi idrica globale.

La giornata mondiale dell'acqua, istituita dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite nel 1993 e che si celebra il 22 marzo di ogni anno, ha come scopi: sensibilizzare l'opinione pubblica riguardo all'importanza dell'acqua come risorsa essenziale per la vita, promuovere la gestione sostenibile delle risorse idriche e mettere in evidenza le sfide legate all'accesso all'acqua potabile e all'igiene in tutto il mondo.

Ogni anno viene scelto un tema specifico per la giornata, con l'obiettivo di stimolare la riflessione e l'azione per proteggere e conservare l'acqua per le generazioni future. Per il 2024 il tema è **"WATER FOR PEACE"**.

Secondo l'UN Water, entro il 2025, due terzi della popolazione mondiale potrebbero trovarsi nella condizione di scarsità d'acqua. Attualmente, circa 2,2 miliardi di persone nel mondo non hanno accesso a servizi igienico-sanitari di base e circa 1,9 miliardi di persone utilizzano fonti di acqua potabile contaminate da feci.

Allo stesso tempo, il cambiamento climatico sta causando un aumento degli eventi meteorologici estremi, come siccità e alluvioni, che possono peggiorare ulteriormente la crisi idrica. Si stima che l'80% delle acque reflue a livello globale vengano scaricate nell'ambiente senza essere trattate, contribuendo alla contaminazione delle risorse idriche e alla diffusione di malattie.

È quindi urgente adottare misure di gestione sostenibile delle risorse idriche e promuovere la consapevolezza sull'importanza di preservare questo prezioso bene per il futuro delle generazioni a venire.

Il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università di Catania, l'Ordine degli Ingegneri di Catania e la Consulta Regionale degli Ingegneri hanno ritenuto necessario affrontare il tema organizzando il Convegno dal titolo **"Acqua: troppa, troppo poca, troppo sporca"**.

La giornata di studio, svoltasi alla presenza del Ministro per la Protezione Civile e per le Politiche del Mare On. Nello Musumeci, e coordinata nella parte degli interventi scientifici dal Prof. Ing.

Enrico Foti, si è aperta con gli interventi istituzionali del Direttore del Dicar Prof. Ing. Matteo Ignaccolo, del Presidente dell'Ordine degli Ingegneri Ing. Mauro Scaccianocce, del Vice Sindaco di Catania Prof. Paolo La Greca, del Presidente della Consulta Regionale Ing. Fabio Corvo, del Dott. Pancrazio Savasta Presidente del TAR Sicilia, del Commissario Straordinario Unico per la Depurazione On. Fabio Fatuzzo, del Presidente dell'Associazione Idrotecnica Sicilia Orientale Ing. Salvatore Alecci.

"Serve un nuovo e più responsabile rapporto tra il cittadino e l'acqua: più prevenzione, più infrastrutture e meno sprechi", ha affermato il Ministro Musumeci, "con la Cabina di regia sulla siccità istituita lo scorso anno dal governo Meloni si sta lavorando ad un Piano straordinario per gli interventi più urgenti, che sarà redatto entro giugno. L'assenza di programmazione da oltre mezzo secolo ha portato alla criticità che tutti viviamo o temiamo come prossima. Ora si cambia metodo."



Ha poi proseguito: "In Sicilia è stato possibile mappare il quadro dell'isola, dei bacini e dei corsi d'acqua solo dopo il 2018, anno in cui è stata istituita l'autorità di bacino. Un'analisi da cui è emerso un forte deficit strutturale per affrontare le emergenze idriche, sia alluvionali, che siccitose. Credo che una buona manutenzione delle attuali dighe, la realizzazione di laghetti aziendali nelle campagne e la riqualificazione delle reti di distribuzione urbana potrebbero far vedere risultati positivi nel giro di qualche anno".

Il Presidente dell'Ordine catanese Mauro Scaccianoce ha definito l'incontro **"un momento di riflessione e di scambio di idee fra istituzioni, professionisti, ricercatori e studenti, invitati a collaborare per colmare il gap infrastrutturale**. Occorrono opere, aggiunge Scaccianoce, che migliorino i deflussi in condizioni di pre-urbanizzazione, invasi per la raccolta di acqua e il suo riutilizzo, miglioramenti alle reti idriche, agli impianti di depurazione e a quelli di fognatura, di cui abbiamo carenza. Arretratezza confermata dalle quattro misure sanzionatorie ricevute dalla Comunità Europea, di cui due già esecutive, che pesano nelle casse della Regione circa 150mila euro al giorno".

Nel suo intervento il Presidente del TAR Savasta evidenzia come "i problemi non si risolvono preoccupandosene, ma semplicemente, occupandosene.

La fase della preoccupazione, come dice il termine, deve essere seguita dalla occupazione finalizzata a risolvere i problemi, conosciuti da anni, da decenni, direi. Quindi, se non è possibile modificare la sorte climatica che penalizza fortemente la Sicilia, è possibile certamente approntare i giusti rimedi per rendere disponibile al meglio una risorsa scarsa, che è tale, non solo per le condizioni climatiche, ma, forse, soprattutto, perché non esiste una forma di controllo ottimale delle risorse sia nella fase di accumulo, sia, soprattutto, in quella della distribuzione."

"L'acqua è poca perché i cambiamenti climatici e la siccità hanno colpito la zona del Mediterraneo. - ha affermato il Commissario Fabio Fatuzzo - La scommessa è mantenerla dove è presente e non sprecarla, per riutilizzarla

nel settore industriale, agricolo e sanitario - ovvero per la pulizia di strade, edifici pubblici e privati - e in tutto ciò che non rientra nell'uso potabile. In tal senso stiamo ponendo particolare attenzione nei progetti dei sistemi di depurazione in corso di realizzazione".

"Il Sindaco e l'Amministrazione Comunale di Catania sono particolarmente sensibili al tema - ha assicurato il vicesindaco Paolo La Greca - e hanno posto l'attenzione, anche nella fase di programmazione del nuovo strumento urbanistico, su come affrontare il duplice problema della difesa dall'acqua e dell'acqua, tenendo conto della conformazione del territorio, del mutare delle stagioni e del clima. Un'analisi a cui si affiancano i lavori per la realizzazione e il completamento del canale di gronda"

La fase centrale dell'incontro, moderata dal Prof. Enrico Foti, ha dato spazio alle analisi sia sugli aspetti gestionali che su quelli tecnici e normativi, oltre che alla disamina dei rischi. Sono intervenuti: Prof. Ing. Rosario Mazzola (presidente nazionale Utilitatis), Ing. Salvatore Cocina (Dirigente della Protezione Civile Sicilia), Ing. Girolamo Andrea Cicero (Enel Green Power), Ing. Vincenzo Belgiorno (consulente Commissario Unico per la Depurazione), Prof. Ing. Paolo Roccaro (DICAr UniCT), Prof. Ing. Antonio Cancelliere (DICAr UniCT), Ing.

Aurora Gullotta e Ing. David J. Peres (DICAr UniCT).

"Le innovazioni normative delle direttive europee sulle tematiche del ciclo integrato delle acque - ha affermato Belgiorno - comportano sfide importanti e necessità di ingenti investimenti in un prossimo futuro.

Attualmente la discussione si è rivolta alla revisione della **Urban Wastewater Treatment Plants Directive (91/271/CEE)**, direttiva storica a tutela dell'ambiente in Europa di particolare efficacia per la sua semplicità, introducendo come obiettivi generali posti alla depurazione del futuro:

- minore inquinamento con particolare attenzione agli inquinanti emergenti per i quali si introducono i trattamenti 'quaternari' e maggiore efficienza per l'utilizzo e la produzione di energia al fine di ridurre l'emissione dei gas serra dagli impianti di depurazione;
- una assoluta copertura del rispetto della direttiva sul territorio comunitario;
- un coinvolgimento dell'industria (in particolare farmaceutica e cosmetica) per la copertura dei costi di abbattimento di alcuni inquinanti emergenti dalle acque scaricate;
- un approccio maggiormente rivolto all'economia circolare con spinta al riutilizzo.

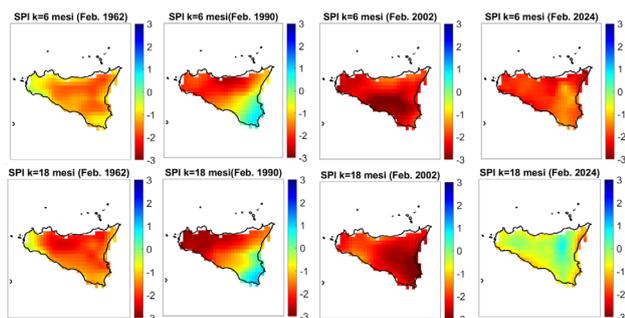
Tra altro, la proposta si focalizza su:

- miglior controllo dell'inquinamento dalle acque meteoriche, che non può superare l'1% del massimo inquinamento di tempo asciutto;
- nuovi limiti per gli agglomerati urbani a partire dai



1.000 i abitanti equivalenti (nella precedente versione recepita dal D.Lgs. 152/06 era 2.000 a.e.) da definirsi entro il 2025 e da raggiungere per il 2030”

Il Prof. Cancelliere ha specificatamente affrontato il tema dei cambiamenti climatici.



Standardized Precipitation Index (SPI) in corrispondenza dei principali eventi di siccità che hanno colpito la Sicilia negli ultimi 70 anni, considerando le scale di aggregazione temporale k pari a 6 e 18 mesi.

“La siccità che stiamo attraversando è la più gravosa degli ultimi 70 anni? È un interrogativo che ci spinge a considerare attentamente la portata dell'attuale crisi idrica e la sua collocazione nella storia recente. Sebbene la siccità attuale sia certamente preoccupante, è importante guardare oltre i dati più recenti e considerare il quadro nel suo complesso. Un'analisi più approfondita rivela infatti che, nonostante l'attuale siccità sia significativa e impatti pesantemente le nostre risorse idriche, non è tuttavia la più gravosa della storia recente della nostra isola. Se si considera, infatti, uno degli indicatori di siccità più largamente utilizzato, i.e., Standardized Precipitation Index, SPI, (v. figura), le mappe rivelano come la siccità del 2002 sia stata ancor più significativa, causando una crisi idrica senza precedenti nella regione. Le conseguenze sono state devastanti: le riserve idriche si sono prosciugate rapidamente, compromettendo l'approvvigionamento di acqua potabile per le comunità e mettendo a rischio la

produzione agricola, vitale per l'economia locale. Lo spettrale ricordo della crisi idrica del 2002, ci offre dunque una lezione preziosa sull'importanza di adottare misure preventive e soluzioni innovative per affrontare la siccità in modo proattivo e mitigare i suoi effetti devastanti sulle nostre terre e sulle nostre comunità.

Anche la promozione di una gestione sostenibile delle risorse idriche attraverso l'innovazione e l'adozione di strategie avanzate è essenziale. A tal proposito, l'Università degli Studi di Catania in sinergia con

l'Università degli Studi di Messina e dell'Università della Calabria, stanno lavorando al Progetto di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN) INFORES, finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca e mirato alla identificazione e definizione di regole adattive di gestione dei serbatoi tramite l'utilizzo delle previsioni di precipitazione stagionali. Inoltre, grazie alla partnership con il Distretto Agrumi di Sicilia e al sostegno finanziario di Coca-Cola Foundation, è stata avviata una campagna sperimentale che prevede l'impiego di droni e di stazioni di misura a terra al fine di migliorare la gestione dell'irrigazione, specialmente in condizioni di siccità. L'obiettivo è sviluppare strategie avanzate per ottimizzare l'uso delle risorse idriche in agricoltura, il settore che registra la domanda idrica più elevata. D'altra parte, è prioritario intervenire per ripristinare l'efficienza delle infrastrutture esistenti, correggendo le perdite di rete, migliorando la manutenzione dei serbatoi, nonché investigando la possibilità di poter utilizzare fonti idriche alternative

(i.e., riutilizzo delle acque reflue, desalinizzazione). Queste azioni, che coniugano innovazione tecnologica e competenze ingegneristiche, sono dunque fondamentali per affrontare la sfida imposta dal rischio di siccità e garantire una gestione sostenibile delle risorse idriche nel lungo periodo.”

“La struttura della Protezione Civile, ha affermato nel suo intervento l'ing. Cocina, è composta da personale addestrato per gestire situazioni di emergenza in modo efficiente e coordinato ed interviene durante gli eventi critici.

È progettata per garantire una pronta e efficace risposta, assicurando il coordinamento tra le varie risorse e tutti i soggetti coinvolti a livello comunale e regionale.

Nel caso della gestione di una crisi idrica ha la possibilità di intervenire, in via d'urgenza, con la distribuzione di acqua potabile fornendo acqua sicura per il consumo umano o per la zootecnia attraverso camion cisterna o punti di distribuzione temporanei. Tuttavia la capacità di intervento è limitata dal numero di autobotti disponibili.

Può anche attivarsi tramite i soggetti attuatori per la riparazione delle infrastrutture idriche o per il revamping di pozzi e sorgenti esistenti, impianti dissalatori per garantire un adeguato approvvigionamento di acqua.

Tuttavia, oltre la fase emergenziale, è necessario risolvere la ormai conclamata crisi idrica attraverso interventi strutturali, adottando misure che possano aiutare a gestire e ottimizzare le risorse idriche disponibili, quali:

- migliorare l'infrastruttura idrica esistente, le dighe in primis ma anche le reti di di-

stribuzione e i sistemi di trattamento delle acque, al fine di ridurre le perdite e aumentare l'efficienza del sistema;

- costruire nuove infrastrutture idriche, come dighe, serbatoi e impianti di desalinizzazione e potabilizzazione per aumentare la disponibilità di acqua in aree colpite dalla scarsità idrica;
- implementare tecnologie innovative per il controllo e la gestione delle risorse idriche, come sistemi di monitoraggio e controllo remoto, sensori e dispositivi di risparmio idrico;
- coinvolgere attivamente la comunità locale nella gestione delle risorse idriche, promuovendo la consapevolezza sull'importanza della tutela dell'acqua e incentivando comportamenti responsabili nell'uso e nel consumo del prezioso liquido.

interventi strutturali, tecnologici, sociali ed economici al fine di garantire un uso sostenibile e equo delle risorse idriche per le generazioni presenti e future.

Paolo Roccaro, Professore di Ingegneria Sanitaria Ambientale dell'Università di Catania – DICAR - ha discusso il tema del ruolo delle risorse idriche non convenzionali evidenziando come negli ultimi anni molte tecnologie non convenzionali sono diventate di ampio uso, basti pensare alla digitalizzazione dei mezzi di comunicazione, all'uso delle energie rinnovabili, mentre nel settore delle acque tutto si muove con lentezza. Il professore Roccaro ha sottolineato: "siamo in ritardo sulla dissalazione e sul riuso delle acque reflue. È tuttavia vero che il problema non è solo nostro. Infatti, il riuso delle acque reflue si pratica solo quando c'è carenza di risorsa idrica. È ben noto nella letteratura internazionale il detto "Conosciamo il valore dell'acqua quando il pozzo è secco". Tuttavia, in quei paesi o regioni dove

il riuso si pratica per carenza di risorsa idrica le esperienze maturate sono positive. Addirittura esistono diversi casi di riuso potabile delle acque reflue (Figura) che implementano filiere di trattamento multi-barriera per garantire la salubrità dell'acqua. Su questo tema, il professore Roccaro enfatizza che rischio zero non esiste e quindi gli impianti di riuso hanno l'obiettivo di minimizzare e controllare il rischio sanitario. Inoltre, riporta alcuni casi di riuso di fatto, ovvero il riuso di acque reflue incontrollato, dovuto ai reflui depurati scaricati nei fiumi che diventano nuova risorsa idrica per le comunità poste a valle. Infine, evidenzia che i cambiamenti climatici hanno esacerbato il problema della siccità e l'uso delle acque reflue recuperate diventa una misura di adattamento ai cambiamenti climatici essenziale, oltre che una pratica di uso sostenibile delle risorse idriche. Conclude, aggiungendo che siamo in ritardo sulla realizzazione di impianti di riuso e di dissalazione. Quest'ultima può dare un contri-

In definitiva, risolvere la crisi idrica richiede un approccio multifattoriale e coordinato che combini



¹ Secondary treatment usually based on activated sludge and in most examples includes nutrient reduction.

² DWTP = drinking-water treatment plant.

³ UOSA = Upper Occoquan Service Authority.

Esempi di filiere di trattamento delle acque reflue per il riuso potabile (ad. da WHO, 2017)

buto importante alla produzione di acqua potabile, come sta avvenendo in Spagna a Barcellona, anche grazie ai costi di trattamento che sono ormai confrontabili con quelli di potabilizzazione delle acque superficiali convenzionali (fiumi e laghi).”

L'ing. David J. Peres, del DICAR, ha affrontato il tema della Gestione sostenibile dei deflussi urbani, improntata sull'integrazione di sistemi di drenaggio tradizionali con interventi per l'invarianza idraulica e idrologica.

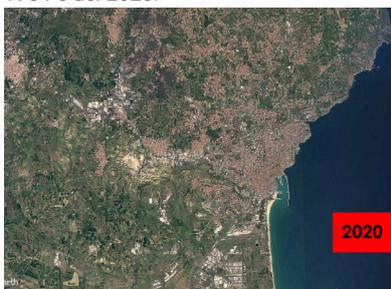
“È di fondamentale importanza per contrastare l'aumento dei deflussi superficiali urbani avutosi negli ultimi decenni. L'aumento può essere attribuito principalmente a due fattori: l'incremento delle aree impermeabili a causa dell'espansione urbana non sempre ben controllata e il possibile aumento della frequenza degli eventi di pioggia estremi legato al cambiamento climatico indotto dalle emissioni di gas serra.

Il primo fattore, interessa in modo particolare anche l'area metropolitana di Catania, come si può facilmente vedere da un confronto di immagini satellitari distanti qualche decennio (Figura 1). Secondo un approccio tradizionale si dovrebbero quindi rivedere le dimensioni dei collettori fognari periodicamente, con implicazioni negative in termini di costi da sostenere nonché di vivibilità.

Il problema va risolto con una gestione sostenibile dei deflussi,



Aumento delle aree urbanizzate nell'area metropolitana di Catania: confronto tra immagini satellitari (Google Earth®) del 1984 e del 2020.



ovvero attraverso la costruzione di infrastrutture verdi e blu che sfruttano i principi di detenzione e ritenzione, cioè rispettivamente di rilascio lento delle piogge e trattenimento dell'acqua all'interno della infrastruttura e successiva restituzione per evapotraspirazione. La gestione sostenibile dei deflussi è ormai promossa da diverse iniziative e prescritta da regolamenti e direttive regionali e locali. Esempi di queste infrastrutture, utilizzate anche a scopi di ricerca, sono quelle realizzate al Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura mostrate in figura, le quali vengono utilizzate anche a scopo di sensibilizzazione per le generazioni future, aspetto quest'ultimo di fondamentale importanza.”

Il giornalista Mario Barresi ha infine coordinato la tavola rotonda, alla quale hanno partecipato Fabio Fatuzzo (commissario stra-

ordinario Unico per la Depurazione), Davide Giugno (presidente Consiglio di gestione SIE), Francesco Fatone (Università Politecnica delle Marche), Marisa Meli (Dipartimento di Giurisprudenza UniCT), Michela Le Pira (DICAR UniCT), Carlo Pezzini (Assemblea Territoriale Idrica Catania), Elita Caudullo (responsabile Servizio Fognatura Sidra Spa), Giovanni Saitta (consulente del commissario straordinario per le Depurazione) e Giacomo Antro-naco (RUP degli interventi Struttura commissario straordinario unico per la Depurazione).

Alfredo Foti
Enrico Foti



Tetto verde alla Cittadella universitaria (realizzato con il sostegno non condizionato di The Coca-Cola Foundation); tetto blu alla Cittadella Universitaria; giovani studenti in visita ai tetti della Cittadella universitaria. I tetti sono oggetto di monitoraggio e modellazione idrologica.



HSE MANAGER

Ruolo e responsabilità di questa figura tecnica professionale descritta nella norma UNI11720: 2018.

Lo scopo di questo articolo è chiarire e delineare le caratteristiche di una nuova professione tecnica, il HSE (Health, Safety & Environment, ovvero un professionista specializzato nelle aree Salute Sicurezza ed Ambiente) interessante per molti colleghi che hanno voglia di confrontarsi con ambiti multidisciplinari in realtà medio grandi nazionali e internazionali. Questo ruolo può essere ricoperto da freelancer, quindi liberi professionisti, o ancor meglio da dipendenti interni.

Anche se non è corrispondente a ruoli di legge definiti, si tratta di una figura manageriale, a vocazione gestionale emergente nella moderna gestione di salute sicurezza e ambiente che sostanzialmente guida l'impresa tra obblighi, adempimenti, rischi e opportunità.

L'articolo dà continuità ad un intervento presente nel seminario "Obblighi e responsabilità delle figure chiave in materia di sicurezza e ambiente in Italia e negli schemi internazionali" del 28 aprile 2023 organizzato dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania, dalla Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania e da AIAS (Associazione Italiana Ambiente e Sicurezza, coordinamento regionale siciliano) con lo scopo di divulgare la cultura della sicurezza.

IL HSE MANAGER: ruolo e responsabilità

Sempre più organizzazioni sia pubbliche che private si dotano di figure professionali che le supportano nel percorso verso il pie-

no rispetto dei requisiti in ambito HSE (insieme delle tematiche relative all'ambiente e alla salute e sicurezza sul lavoro), svolgendo un ruolo di spinta al miglioramento nella prevenzione e tutela della salute e sicurezza su lavoro (condizioni e fattori che influenzano, o possono influenzare, il benessere fisico, mentale, sociale e il livello di rischio professionale dei lavoratori e di ogni altro soggetto coinvolto nelle attività dell'organizzazione) e della protezione dell'ambiente (contesto nel quale un'organizzazione opera, comprendente l'aria, l'acqua, il terreno, le risorse naturali, la flora, la fauna, gli esseri umani e le loro interrelazioni).

In particolare, gli HSE Manager sono i riferenti dei sistemi di gestione aziendale Ambiente (ISO 14001) e Salute e Sicurezza (ISO 45001).

La norma UNI¹ 11720: 2018 (Attività professionali non regolamentate -Manager HSE) definisce i requisiti relativi all'attività professionale del Manager HSE (figura professionale che supporta l'organizzazione nel conseguimento dei relativi obiettivi in ambito HSE sulla base delle proprie specifiche conoscenze, abilità e competenze), ossia di un professionista che ha le conoscenze (risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento), abilità (capa-

1 UNI - Ente Italiano di Normazione: associazione privata senza scopo di lucro che da oltre 100 anni elabora, pubblica e diffonde le norme tecniche volontarie. UNI è presente ai tavoli di normazione internazionali (ISO) ed europei (CEN) svolgendo un ruolo proattivo nel definire le migliori soluzioni per il mercato, le imprese, la società.

bilità di applicare conoscenze per portare a termine compiti e risolvere problemi) e competenze (comprovata capacità di utilizzare conoscenza, abilità e capacità personali in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale, esercitabile con un determinato grado di autonomia e responsabilità) che garantiscono la gestione complessiva e integrata dei processi e sotto processi in ambito HSE.

Attraverso la definizione delle conoscenze, abilità e competenze del Manager HSE è quindi possibile offrire al mercato un quadro di riferimento certo e univoco per l'individuazione di tale figura professionale.

Il HSE Manager è una figura professionale che supporta un'organizzazione pubblica o privata, nel conseguimento degli obiettivi HSE.

Nelle aziende ove opera concorre all'efficienza complessiva dell'organizzazione ed è un riferimento per i seguenti tre grandi ambiti, progettazione, coordinamento e supporto tecnico e gestionale dei processi inerenti l'ambito HSE.

Le principali attività del HSE Manager

Il HSE Manager che precedentemente in modo assolutamente erroneo rappresentava l'estensione delle competenze e del ruolo di RSPP (Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione), in realtà si occupa della redazione e dell'aggiornamento di tutta la documentazione necessaria all'adempimento degli obblighi in materia di Salute, Sicurezza e di

Ambiente, oltre che della gestione dei sistemi di sicurezza e di tutela ambientale, mantenendo i rapporti con le autorità competenti e gli enti certificatori.

Inoltre, studia e realizza gli adeguamenti conseguenti alla promulgazione di nuove leggi e norme, risolvendo le prescrizioni e le non conformità, raccogliendo ed elaborando i dati relativi al monitoraggio ambientale (scarichi, rifiuti, emissioni, risorse energetiche, etc.).

Nello specifico, le attività quotidiane del HSE Manager prevedono un impegno costante per l'implementazione dei requisiti di legge in materia di salute e Sicurezza sui luoghi di lavoro, D.Lgs n. 81/08, il professionista si occupa infatti in prima linea della valutazione dei rischi e dei piani di miglioramento e della verifica e gestione dei piani manutenzione. Le suddette attività possono prevedere l'effettuazione di indagini fisiche strumentali (eventualmente con supporto esterno), l'aggiornamento delle procedure oltre che in campo operativo la verifica della disponibilità ed il corretto uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI).

Nel caso di cantieri rientranti nel titolo quarto del D.lgs n. 81.08 vengono verificate anche le disposizioni del Piano Operativo di Sicurezza (POS), segnalando le modifiche da apportare.

Il Manager HSE e la norma UNI11720: 2018

Pur trattandosi di una professione non regolamentata, la norma UNI 11720: 2018 (Luglio 2018) definisce i requisiti relativi all'attività del HSE Manager, con riferimento alle necessarie conoscenze, abilità e competenze.

La norma, in particolare, permette un pieno riconoscimento professionale degli operatori dell'area sicurezza e ambiente, differenziando il HSE Manager strategico dall'operativo.

Il HSE Manager Operativo svolge la propria attività in una posizione organizzativa dotata di una piena autonomia decisionale relativamente alla gestione di aspetti operativi. Tale autonomia è limitata con riferimento agli aspetti strategici che sono definiti e decisi ad un livello più elevato dell'organizzazione. In tale contesto organizzativo è possibile la presenza di una figura manageriale di riferimento strategico in ambito HSE che ne coordina le attività.

I suoi compiti e le attività specifiche possono essere sommariamente sintetizzati nel:

- Contribuire all'attuazione delle indicazioni strategiche e relativi obiettivi;
- Fornire supporto allo sviluppo dei piani di azioni volti al raggiungimento degli obiettivi assicurandone il monitoraggio e fornendo un aggiornamento periodico della situazione;
- Definire le modalità di identificazione e valutazione dei rischi e coordinare la loro attuazione;
- Coordinare la predisposizione e attuazione di procedure e del piano per la gestione delle emergenze;
- Coordinare e fornire supporto all'attuazione della valutazione, quantificazione e misurazione delle prestazioni;
- Gestire gli specialisti in materia HSE al fine di garantire lo svolgimento dei compiti assegnati;
- Definire e coordinare il sistema di controllo e audit;
- Coordinare l'individuazione e attuazione delle misure di protezione e prevenzione;
- Coordinare e attuare la procedura per la registrazione, e analisi e valutazione degli indicatori;
- Coordinare e collaborare per l'attuazione delle pratiche anche finalizzate all'ottenimento delle autorizzazioni;
- Collaborare alla gestione degli investimenti;

- Coordinare la progettazione, sviluppo e aggiornamento del sistema documentale;
- Proporre e definire le indicazioni strategiche e i relativi obiettivi di miglioramento delle prestazioni HSE;
- Coordinare lo sviluppo dei piani d'azione volti al raggiungimento degli obiettivi assicurandone il monitoraggio periodico;
- Proporre e definire criteri, orientamenti e indirizzi del modello gestionale;
- Proporre e definire un sistema per la valutazione, qualificazione e misurazione delle prestazioni dei fornitori;
- Definire le politiche di selezione, formazione e addestramento degli specialisti;
- Supportare l'Alta Direzione nella definizione di modalità di gestione dei temi HSE.

Il HSE Manager Strategico opera invece in una posizione organizzativa dotata di piena autonomia e con riferimento alle scelte strategiche in ambito HSE definite dall'organizzazione.

Il suo ruolo è individuato dal vertice dell'organizzazione (l'Alta Direzione aziendale) allo scopo di disporre di una figura professionale che possa supportarla nella definizione delle scelte strategiche e dei relativi obiettivi in ambito HSE. Laddove l'organizzazione risulti articolata in più unità organizzative, questa figura può svolgere un ruolo di coordinamento di altri Manager HSE per l'implementazione dei piani d'azione necessari al raggiungimento degli obiettivi HSE stabiliti.

Sia il HSE Manager Operativo che Strategico supportano i vertici dell'organizzazione sia a valutare in anticipo l'impatto HSE delle scelte di business ed anche nell'identificare ruoli, compiti e responsabilità HSE. Entrambi, aggiornano l'Alta Direzione sui

nuovi requisiti legali e aggiuntivi indirizzando e supportando l'organizzazione nella definizione e attuazione dei piani formativi e di addestramento.

Essi propongono e coordinano iniziative finalizzate alla diffusione e al consolidamento della cultura orientata alla sicurezza e salute dei lavoratori e alla protezione dell'ambiente, collaborando alla definizione e attuazione di un sistema di comunicazione, coordinando anche la gestione dei rapporti con le parti interessate (stakeholders).

IL HSE MANAGER: Formazione di base ed esperienze necessarie

Il Manager HSE deve possedere conoscenza della gestione degli ambiti HSE (aspetti legali, normativi, tecnici, gestionali e relazionali), caratteristiche psicoattitudinali di leadership e managerialità e soprattutto deve essere in grado di promuovere la propria crescita e quella delle altre persone appartenenti ai gruppi in ambiti HSE.

Si precisa che il titolo di studio non costituisce elemento di preclusione alla qualificazione del Manager HSE ma concorre all'individuazione del numero di anni di esperienza lavorativa professionale necessari all'acquisizione delle conoscenze coerenti con il livello EQF previsto.

La qualificazione a Manager HSE può essere pertanto ottenuta partendo da qualsiasi titoli di studio posseduto.

Al fine di garantire che l'HSE Manager sia in possesso dei requisiti di conoscenza, competenza e abilità, la norma riporta il processo di qualificazione della persona. Si tratta di un corso di formazione specifica di almeno **400 ore** (relative a corsi frequentati nella vita professionale) distribuita sulle **5 aree**:



- **Organizzativo Gestionale:** **128 ore** per HSE Strategico, **48 ore** per HSE Operativo;
- **Giuridico Amministrativa:** **32 ore** per entrambi;
- **Tecnica in materia di Salute e Sicurezza nei Luoghi di lavoro:** **64 ore** per HSE Strategico, **96 ore** per HSE Operativo;
- **Area tecnica in materia di salute occupazionale:** HSE Operativo **96 ore**, **64 ore** HSE Strategico;
- **Area tecnica in materia ambientale:** HSE Operativo **128 ore**, HSE Strategico **112 ore**.

Coloro che hanno già sviluppato

nel corso della loro vita formativa e professionale un proprio bagaglio di conoscenze negli ambiti previsti per il manager HSE possono costruirsi un proprio percorso per completare eventuali scostamenti di conoscenza rispetto a quanto riportato nelle indicazioni inerenti la formazione specifica descritta nelle **400 ore**. È previsto che il HSE Manager svolga dei corsi di aggiornamento di **72 ore nell'arco del triennio** presso Enti formatori riconosciuti. L'attività di formazione, addestramento e partecipazione a seminari deve avvenire in **materie pertinenti con il ruolo e i com-**



piti e le competenze legate al proprio profilo.

Almeno il **50% dell'aggiornamento** deve derivare da **attività e corsi con verifica** dell'apprendimento, inclusi seminari, workshop organizzati da enti formatori riconosciuti ai sensi della legislazione vigente.

La norma 11720:2018 definendo i requisiti di questi due profili in conformità a quanto previsto dall'European Qualification Framework EQF (Quadro Europeo delle qualifiche), riporta alcune definizioni relative al significato di conoscenza, abilità e competenza per aiutare gli operatori non solo a sapere e saper fare, ma anche ad essere consapevoli del proprio ruolo e della propria professionalità.

Adriano Russo

Costruzioni esistenti o in corso d'opera: il progetto delle indagini in situ

La stima delle caratteristiche meccaniche e prestazionali dell'acciaio in barre a.m. ed in carpenteria nelle costruzioni esistenti e nelle nuove strutture.

Premessa

Un argomento con cui tutti i Professionisti hanno dovuto, sempre più frequentemente, confrontarsi è rappresentato dal progetto e dalla gestione delle indagini in situ che sono previste e devono essere eseguite preliminarmente al progetto di interventi strutturali che interessano il patrimonio edilizio, infrastrutturale e monumentale, esistente.

L'attuale quadro normativo che il Professionista deve affrontare quando, per una serie di ragioni, deve determinare, o meglio stimare, le caratteristiche meccaniche che i materiali strutturali hanno in opera:

- per le costruzioni esistenti, nei casi previsti di cambio di destinazione d'uso, di recupero o consolidamento strutturale piuttosto che di adeguamento o miglioramento sismico;
- per le nuove costruzioni, nei casi in cui si debba risolvere una non conformità del "prodotto strutturale" e l'azione correttiva richieda il consolidamento della struttura.

Il 20 febbraio 2018 sono state pubblicate sulla G.U. n. 42 le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 gennaio 2018), nel seguito NTC2018, che, salvo i casi disciplinati dall'art. 2 delle disposizioni transitorie, sono entrate in vigore a far data dal 22 marzo 2018.

Successivamente, in data 11 febbraio 2019, è stata pubblicata, sulla G.U. n. 35, la Circolare C.S.LL.

PP. n. 7 del 21 gennaio 2019.

I capitoli delle NTC 2018 e della circolare n°7/CSLLPP/2019, cui fare riferimento sono;

- il cap. 8 - C8 Costruzioni esistenti;
- il cap. 10 - C10 Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo;
- il cap. 11 - C11 Materiali e prodotti.

In ultimo ma non per questo meno importante, in data 14 giugno 2019 la legge n. 55, pubblicata sulla G.U. n. 140 del 17 giugno 2019, al **comma 2, lett. c-bis**) ha emendato l'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, prevedendo fra le attività soggette ad autorizzazione le "Prove e controlli su materiali da costruzione su strutture e costruzioni esistenti" in tal modo ha introdotto un nuovo soggetto: il Laboratorio prove in situ.

Il Laboratorio prove in situ, i cui requisiti necessari al rilascio della autorizzazione sono definiti e regolamentati dalla Circolare n. 633/CSLLPP/2019, può eseguire e certificare le prove che la stessa Circolare prevede in tre distinti settori indipendenti, nei quali per ciascuno è previsto un settore di prove obbligatorie, da richiedere in blocco, ed uno per il quale la richiesta di autorizzazione è facoltativa per ciascuna prova.

Nel seguito la sintesi:

Settore "A": Prove su strutture in calcestruzzo armato normale, precompresso e muratura, prove obbligatorie:

- a. prova magnetometrica;

- b. prova sclerometrica;
- c. prova di estrazione - metodo Pull Out;
- d. prova ultrasonica;
- e. prelievo in opera di calcestruzzo;
- f. prelievo in opera di provini di acciaio;
- g. analisi chimica;
- h. prove con martinetti piatti singoli e doppi;
- i. prove di carico statiche.

Prove facoltative:

- a. prova penetrometrica - metodo Windsor;
- b. prova di adesione a strappo - metodo Pull Off;
- c. analisi elettrochimica per la misura del potenziale e della velocità di corrosione;
- d. prove di carico statiche a compressione diagonale sulle murature;
- e. monitoraggio delle strutture;
- f. termografia ad infrarossi;
- g. indagini endoscopiche;
- h. indagini georadar;
- i. caratterizzazione meccanica delle malte per murature;
- j. misura di umidità del legno;
- k. prova penetrometrica nel legno.

Settore "B": Prove su strutture metalliche e strutture composte, prove obbligatorie:

- a. prova magnetoscopica;
- b. liquidi penetranti;
- c. ultrasuoni;
- d. prova di durezza Brinell in situ;
- e. prova di durezza Vickers in situ;
- f. prova di durezza Rockwell in

situ;

- g. prova di durezza Lebb in situ;
- h. spessometria in situ;
- i. misura delle coppie di serraggio;
- j. prelievo di bulloni e di campioni di carpenteria.

Prove facoltative:

- a. estensimetria;
- b. indagine spettrometrica in situ;
- c. monitoraggio delle strutture.

Settore "C": Prove dinamiche sulle strutture.

- a. prove dinamiche sulle strutture di elevazione;
- b. prove di tensionamento su catene e tiranti.

Questa prima nota propone in maniera sintetica l'approccio che deve essere seguito quando l'oggetto delle indagini è la caratterizzazione della qualità dell'acciaio nelle costruzioni o nelle strutture in carpenteria metallica.

Costruzioni esistenti - generalità

Nelle Costruzioni esistenti l'approccio alla programmazione delle indagini per la caratterizzazione meccanica dei materiali, per la determinazione delle caratteristiche del degrado e della consistenza dei dissesti non è immediatamente standardizzabile.

Quando, nella verifica della vulnerabilità sismica e nel progetto degli interventi, di riparazione, adeguamento e miglioramento delle strutture esistenti, viene richiesto il progetto delle indagini strutturali questo è riconducibile ad un "unicum", ad un "prototipo" che richiede che si realizzi un rapporto sinergico, fra il Progettista delle indagini ed il Laboratorio, che va sotto il nome di *diagnostica strutturale*.

La comunicazione che si deve instaurare fra il Progettista delle indagini ed il Laboratorio che esegue le prove è necessaria per garantire la coerenza del progetto con gli obiettivi dell'intervento, per

minimizzare il danno strutturale conseguente ai prelievi, per verificare la compatibilità del progetto con la logistica dei luoghi ed i limiti strumentali delle attrezzature.

Nelle costruzioni in acciaio la determinazione della qualità del materiale strutturale "acciaio" presenta, almeno concettualmente, procedure più semplici rispetto a quelle richieste per le strutture in calcestruzzo armato, semplice o precompresso.

L'acciaio è un materiale omogeneo e isotropo, prodotto con procedimenti industriali continui che consentono di assegnare alle prove una rappresentatività maggiore di quella che si attribuisce ai provini di calcestruzzo.

Il prelievo in opera

Nelle costruzioni in carpenteria metallica le caratteristiche meccaniche dell'acciaio si ottengono, in generale, mediante l'estrazione dagli elementi strutturali di saggi, di dimensioni tali da consentire, successivamente, di ricavare i provini di geometria convenzionale necessari per l'esecuzione delle prove di laboratorio, le caratteristiche di disturbo determinate dal prelievo sono irreversibili e il ripristino della continuità strutturale richiede particolare cura.

Nelle costruzioni in c.a., relativa-

mente al prelievo ed al ripristino della continuità delle barre a.m., valgono stesse considerazioni esposte per le strutture in acciaio.

Come premesso, tanto l'estrazione che il successivo ripristino sono attività delicate ed invasive e per questa ragione devono essere eseguite dai laboratori autorizzati di cui al D.P.R. n. 380/2001, art. 59, comma 2, lett. c-bis (Circolare n. 633/CSLLPP/2019). Nel caso delle strutture in acciaio, il ripristino strutturale è previsto in genere con saldatura dell'elemento asportato mentre nel caso del prelievo di una barra a.m. la scelta della saldatura, preventiva di una o di due barre nel tratto da prelevare e, quindi, il ripristino della continuità con una barra dello stesso diametro di quella asportata è, come vedremo, una delle possibilità, infatti nel caso delle barre a.m. il ripristino della continuità della barra può avvenire anche per sovrapposizione o, in alternativa, con l'impiego di speciali manicotti che meglio assicurano la continuità e permettono di evitare il controllo sperimentale delle saldature di ripristino.

Qualora, in entrambi i casi citati, sia prevista la saldatura questa deve essere preceduta dalla verifica della saldabilità (C_{eq}) e deve essere eseguita da un tec-



Figura 1 – Ripristino di barre d'armatura mediante saldatura

CERTIFICATO DI QUALIFICA SALDATORE IN ACCORDO ALLA UNI EN ISO 9606-1:2017

WELDER'S QUALIFICATION TEST CERTIFICATE IN ACCORDANCE WITH UNI EN ISO 9606-1:2017

CERTIFICATE N° / CERTIFICATO N° SAL-23-1501

DESIGNATION / DESIGNAZIONE: **111 - P FW FM1 B t6 -- PB - ml**

Saldatore (Welder)

Rocco Ribuffo

Nato a (Born in) **Reggio di Calabria** il (on) **13 agosto 1979**

Impiegato presso (Employed by): **SIDERCEM VIA G. AGNELLI, 22 - 95045 MISTERBIANCO (CT)**

Procedura di riferimento del costruttore (Manufacturer's WPS reference) N° p-WPS: **SID_04/18**

Punzone (Method of Identification): **RR**

Esame teorico (Job Knowledge) : **Accettato** (Acceptable) **Non testato** (Not tested)

Prova supplementare su giunto d'angolo (completata in combinazione con una qualifica saldatura di testa)

(Supplementary fillet weld test (completed in conjunction with a butt weld qualification) **SI** (Yes) **No** (No)

Variabili (Variables)	Dettagli della prova pratica (Weld test details)	Campo di validità della qualifica (Approval and range of approval)
Processo di saldatura (Welding process)	111	111
Modalità di trasferimento (Transfer mode)	--	--
Tipo di Prodotto (Plates or pipes)	P	Plate and pipes
Tipo di giunto (5.4) (Type of weld)	FW	FW
Gruppo (I) mat. Base (Parent material group(s))	1.2	--
Gruppo del materiale d'apporto (*) (Filler material group's)	FM1	FM1+FM2
Designazione del materiale d'apporto (Filler material (designation))	B E46 3 B 42 H5 (UNI EN ISO 2560-A)	A, B, RA, RB, RC, RR, R - 03, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 24, 27, 28, 45, 48
Designazione del gas protezione (Shielding design)	--	--
Gas di protezione (Gas backing)	--	--
Tipo di corrente e polarità (Type of current and polarity)	DC EP	--
Spessore materiale base (mm) (Thickness)	t6	≥ 3 mm
Spessore depositato (mm) (Deposited thickness (mm))	--	--
Diametro esterno del tubo (mm) (Outside pipe diameter)	--	T fisso con D>500mm + T rotante con D>75mm
Posizione di saldatura (Welding position)	PB	P FW: PA,PB T FW: PA,PB
Dettagli di saldatura (Weld details)	--	--
Multi passata o passata singola (Multi-layer/ single layer)	ml	si, ml

Type of test Tipo di prova	Performed and acceptable Effettuato ed accettabile
Esame visivo (Visual testing)	117SLD23f
Esame radiografico (Radiographic testing)	Not required
Ultrasuoni (Ultrasonic examination)	Not required
Esame macroscopico (Macroscopic examination)	Not required
Prova di frattura (Fracture test)	117SLD23g
Prova di piegamento (Bend test)	Not required
Prove di trazione su provino int. (Notch tensile test)	Not required

Nome dell'esaminatore o dell'ente di esame

Tiquadro Cert S.r.l.

Firma dell'esaminatore o dell'ente di esame



Saggio effettuato il **10 ottobre 2023**

Riconvalida 9.3 a)	X	Valido fino al 09 ottobre 2026
-----------------------	---	-----------------------------------

Riconvalida 9.3 b)		Valido fino al -
-----------------------	--	---------------------

Riconvalida 9.3 c)		Valido fino al -
-----------------------	--	---------------------

Area Certificazione (Certification area)	Luogo, data d'emissione (Location, date of issue)	Costruttore (Manufacturer)
TIQUADROCERT S.r.l. C.da Cucullo - Zona Industriale 66026 - ORTONA (CH) Cod. Fisc./Partita IVA: 02559830695 Info@pec.tiquadrocert.org	ORTONA, 21 novembre 2023	

SD_018 REV02

Tiquadro Cert srl - Zona Ind. C.da Cucullo 66026 ORTONA (CH)
www.tiquadrocert.org - info@tiquadrocert.org - Tel. +39 085 7953237

Figura 2a - SIDERCEM - Certificato di qualifica del saldatore

ATTESTATO DI VALUTAZIONE DI GIUNTI SALDATI IN ACCORDO ALLA UNI EN ISO 17660-1:2007
 EVALUATION OF TESTING OF WELDED JOINT CERTIFICATE IN ACCORDANCE WITH UNI EN ISO 17660-1:2007

CERTIFICATE N° / CERTIFICATO N° SAL-23-1501-(17660-1)

DESIGNATION / DESIGNAZIONE: **WELDER QUALIFICATION TEST**

Saldatore (Welder)

Rocco Ribuffo

Nato a (Born in) **Reggio di Calabria** il (on) **13/08/1979**

Datore di Lavoro (Employer): **Sidercem S.r.l. Via Giovanni Agnelli, 22 - 95045 Misterbianco (CT)**

Procedura di riferimento del costruttore (Manufacturer's WPS reference) N° p-WPS: **SID_01-02-03/18**

Punzone (Method of Identification): **RR**

Esame teorico (Job Knowledge): **Accettato** (Acceptable) **Non testato** (Not tested)

Variabili Variables	Weld test details Dettagli della prova pratica
Welding process(es) / Processo (i) di saldatura	111
Transfer mode / modalità di trasferimento	---
Type of weld / Tipo di saldatura	Giunto a sovrapposizione
Parent metal designation(s) / Designazione materiale base	B450C
Filler material (designation) / Designazione del materiale d'apporto	E46 3 B 42 H5 (UNI EN ISO 2560-A)
Shielding design / Designazione del gas protezione	---
Gas backing / Gas di protezione:	---
Type of current and polarity / Tipo di corrente e polarità	DC EP
Test piece diameter or thickness / Diametro o spessore del campione:	Ø 8 mm to Ø 8 mm Ø 8 mm to Ø 30 mm Ø 30 mm to Ø 30 mm
Welding position / Welding Position:	PF
Range of approval / Campo di validità della qualifica (see table 3 UNI EN ISO 17660-1)	Giunto a sovrapposizione, giunto a coprigiunto e altri giunti
Remark/Note: Il saldatore è qualificato in accordo alla UNI EN ISO 9606-1 (TIQUADRO CERT SAL-23-1501)	

Type of test Tipo di prova	Performed and acceptable Effettuato ed accettabile	Not required Non richiesto
Visual testing / Esame visivo		
Quality level of imperfections: level C (UNI EN ISO 5817)	---	---
Tensile test / Prove di trazione	X	117SLD23a

Nome dell'esaminatore o dell'ente di esame

Tiquadro Cert S.r.l.

Firma dell'esaminatore o dell'ente di esame



Saggio effettuato il **10 Ottobre 2023**

Valid until
9 Ottobre 2025

Area Certificazione (Certification area)	Luogo, data d'emissione (Location, date of issue)	Costruttore (Manufacturer)
TIQUADROCERT S.r.l. C.da Cucullo - Zona Industriale 66026 - ORTONA (CH) Cod. Fisc./Partita IVA: 02653830695 info@pec.tiquadrocert.org	ORTONA, 21 NOVEMBRE 2023	

SD_027 REV. 00

Tiquadro Cert srl - Zona Ind. C.da Cucullo 66026 ORTONA (CH)
 www.tiquadrocert.org - info@tiquadrocert.org - Tel. +39 085 7953237

Figura 2b – SIDERCER - Attestato di qualifica del procedimento di saldatura di "giunto per sovrapposizione".

nico-saldatore munito di qualifica-patentino in corso di validità (UNI EN ISO 9606-1) e mediante un procedimento di saldatura (WPQR) qualificato da un Organismo di Certificazione; la conformità della corretta esecuzione delle saldature e la successiva verifica deve essere certificata, da un laboratorio autorizzato D.P.R. n. 380/2001, art. 59, comma 2, lett. c-bis, specificatamente con personale certificato p.e. nei metodi VT e MT (UNI EN 9712), almeno al livello 2.

I controlli in opera e le PnD

Alcune considerazioni sulla ripetitività e sull'omogeneità degli elementi unite alla migliore rappresentatività dei provini di acciaio, nei confronti delle strutture, consentono di integrare con interventi non invasivi il numero minimo di provini proposto, dalla Circolare n. 7/2019 nella tabella C8.5.VI (**NTC 2018 in allegato, tabella C8.5.VI**) che limita alla esecuzione della prova a trazione con determinazione della tensione di snervamento, della resistenza a rottura e dell'allungamento i parametri in grado di caratterizzare l'acciaio.



Figura 3a – Prelievo in opera di un saggio di carpenteria metallica.



Figura 3b - Particolare del prelievo

Nell'interpretare i risultati delle prove può essere utile avere come riferimento anche i valori di accettazione previsti nelle norme dell'epoca della costruzione ed è evidente che le attività sperimentali previste nella tabella debbano intendersi come un riferimento di minima in quanto non è possibile prevedere, in una norma, tutti i casi che si possono presentare nella realtà dove ogni indagine risponde a specifiche esigenze e condizioni ed è quindi unica.

Per progettare correttamente un'indagine di diagnosi strutturale, indicando il tipo, la quantità e l'ubicazione delle prove è opportuno eseguire preliminarmente:

- l'analisi storico-critica, della documentazione disponibile, il rilievo geometrico con determinazione degli spessori, ed il rilievo materico, dal quale ricavare la presenza di vernice, zincatura,....;
- la ricognizione sui luoghi e l'esame visivo, con la mappatura della tipologia e della consistenza del degrado implementate sul rilievo;
- l'esecuzione di un numero limitato di indagini preliminari sugli elementi individuati come rappresentativi a seguito dell'analisi storico-critica

e dell'esame visivo per definire il modello preliminare della struttura;

- l'esecuzione di un'analisi per la verifica preliminare della sicurezza statica e della vulnerabilità sismica, utilizzando i dettagli costruttivi valutati nel corso della campagna di indagini preliminari.
- Dall'esito dell'analisi preliminare il Progettista può valutare se deve integrare la campagna di indagini, in funzione dell'impegno statico delle diverse membrature, del loro ruolo riguardo alla sicurezza della struttura e del grado di omogeneità dei risultati delle prove preliminari supportati, eventualmente dai documenti originari.

Le NTC 2018 e la C.S.LL.PP. n. 7/2019 non prevedono nulla su come integrare le indagini e per questa ragione sembra opportuno sottolineare la necessità di richiamare le caratteristiche di alcune delle tecniche più diffuse. Fra i controlli delle saldature il "visual test" (VT), o Esame visivo, deve interessare il 100% delle saldature, e deve essere integrato dai Controlli non distruttivi (CND) suddivisi in metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti (LT) o polveri magnetiche (MT), e metodi volumetrici e cioè i raggi X o γ (RT) o gli ultrasuoni (UT).

Le NTC 2018 prevedono che tutti i tecnici che eseguono i controlli non distruttivi (CND) devono essere certificati, almeno al livello 2 nello specifico metodo di prova (UNI EN ISO 9712).

Per ridurre il danneggiamento indotto dal prelievo di saggi le caratteristiche meccaniche dell'acciaio possono essere determinate con tecniche non distruttive, come la durezza in situ (fig. 4b) mentre la composizione chimica e la saldabilità (Ceq) può essere accertata e verificata

in situ mediante l'analisi chimica spettrometrica (fig. 4a).

Le prove di durezza e chimiche,



Figura 4a – Analisi spettrometrica in situ



Figura 4b – Prova di durezza in situ

in situ, devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui D.P.R. n. 380/2001, art. 59, comma 2, lett. c-bis.

Per le unioni bullonate sembra poco rappresentativo il quantitativo di bulloni (pezzi) indicato nella tabella C8.5.VI della circolare 7/CSLLPP/2019 sia rispetto alla numerosità di elementi che vengono impiegati sia nei confronti

delle prove che servono per caratterizzare i bulloni (vite, dado, rondella) oltre a non essere contemplata, in maniera esplicita, la verifica delle coppie di serraggio. La tabella C8.5.VI prevede il prelievo da uno fino a tre bulloni o chiodi, o meglio pezzi (in quanto sottoposti a prova nelle stesse condizioni di impiego senza alcuna manipolazione o riduzione), in numero crescente in funzione del livello di conoscenza (LC), e la verifica (geometria e coppie di serraggio) dal 15 % fino al 50% dei collegamenti per piano dell'edificio percentuale sempre variabile in funzione del livello di conoscenza.

È evidente come uno (o tre) campioni (bulloni), riferiti al piano e non al numero di bulloni effettivamente in opera, non sono sufficienti a caratterizzare la "popolazione" di bulloni componenti tutti i nodi di un piano, oltre al fatto che un ciclo completo di prove ogni 1500 pezzi, prevede rispettivamente:

- bulloni, prova di strappo;
 - viti, prova di trazione verticale, di taglio o rescissione, di tenacità;
 - dadi, prova di carico, di durezza, di allungamento;
- per cui per ogni ciclo sono necessari almeno 4 bulloni, dove 1 bullone = 1 vite + 1 dado.

Conclusioni

Tanto per le barre impiegate come armatura lenta nelle costruzioni in c.a. e c.a.p. che per l'acciaio delle strutture in carpenteria metallica è opportuno che le quantità dei prelievi di acciaio, riferite nelle NTC 2018 ai livelli di conoscenza (LC), per le caratteristiche proprie dell'acciaio, l'omogeneità e la isotropia, la maggiore rappresentatività e la notevole invasività ed irreversibilità dei prelievi, vengano ridotte a favore di un maggior

numero di prove in situ.

La rappresentatività minima del prelievo di campioni in funzione del livello di conoscenza (LC) deve essere riferita, proprio per la maggiore omogeneità dell'acciaio rispetto al calcestruzzo, a ciascun piano del fabbricato e non all'estensione del geometrica del piano.

È però evidente che laddove si presentassero variabilità nella qualità e nelle caratteristiche dei materiali i minimi previsti dalle NTC devono essere integrati o da ulteriori prelievi o da specifiche prove non distruttive in situ (per esempio la durezza e l'analisi chimica spettrometrica) da confrontare e calibrare con i risultati delle prove eseguite sui campioni prelevati in opera.

La rappresentatività del prelievo dei bulloni ogni 1500 pezzi, deve essere invece riferita al numero di bulloni omogenei presenti per ciascun piano .

Nel caso di fornitura omogenea, se si opera in LC1, per consentire l'esecuzione delle prove previste dalle NTC,

- su 3 viti: 1 prova di trazione verticale, 1 prova di taglio o rescissione, 1 prova di tenacità;
 - su 3 dadi: 1 prova di carico, una prova di durezza, un 1 prova di allungamento,
 - su 1 bullone 1 prova di strappo,
- deriva che il prelievo minimo deve essere di almeno 4 bulloni dalle travi e 4 bulloni dai pilastri ovvero almeno 8 bulloni omogenei per ogni piano.**

I prelievi, le prove in situ e le relative prove di laboratorio devono essere integrate dalla verifica della coppia di serraggio variabile, in funzione del livello di conoscenza, dal 50% al 80% del numero complessivo di bulloni.

Fra le prove previste dalle NTC 2018 e dalla C.S.LL.PP. n. 7/2019 al punto C11.3.4.6 per i bulloni, in particolare per le viti, è contemplata la prova di taglio o rescissione.

Questa prova viene eseguita sul pezzo e permette la verifica dell'effettiva prestazione della vite nei confronti della sollecitazione di taglio e rappresenta il modo migliore per stimare la qualità di prestazione residua delle unioni/giunti per i quali la sollecitazione di taglio è la sollecitazione di progetto (assiemi a serraggio non controllato – UNI EN 15048) ma è altrettanto utile nel caso delle unioni ad attrito (assiemi a serraggio controllato – UNI EN 14399), per le quali può rappresentare la riserva di sicurezza nel caso di perdita del precarico.

La UNI ha ritirato prima la norma UNI 3740-6:1988 e successivamente anche la UNI EN 20898-2:1994 e, quindi, ad oggi la prova di taglio, o rescissione, non ha più valori di soglia, non ha quindi i valori limite di accettazione commerciale, di prodotto, però il progettista-calcolista può riferirla nella "Relazione dei materiali" al valore di prestazione atteso, di calcolo, della sollecitazione di taglio, stimata nelle costruzioni esistenti o prevista in progetto nelle nuove costruzioni e richiederla al laboratorio autorizzato, ed attrezzato, che, come prevede la risposta (fig. 5) fornita da parte del MIT-CSLLPP al quesito formulato dalle associazioni ALIG – ALP – MASTER, può emettere un "rapporto di prova".

Vincenzo D. VENTURI

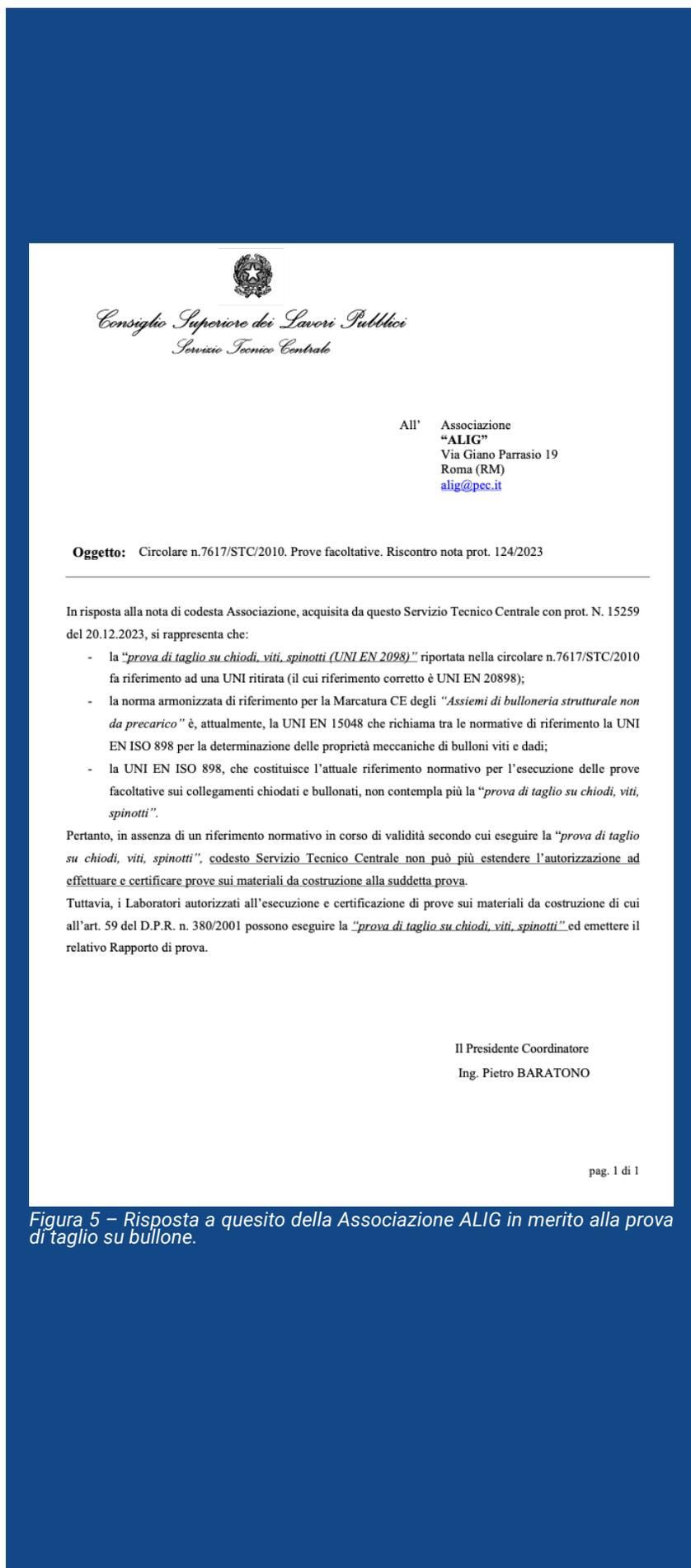


Figura 5 – Risposta a quesito della Associazione ALIG in merito alla prova di taglio su bullone.

La digitalizzazione integrale degli appalti

Il Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 *Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici* (G.U. n. 77 del 31 marzo 2023 - S.O. n. 12), è entrato in vigore il 1° aprile 2024, ma le sue disposizioni hanno acquistato efficacia dal 1° luglio 2023 (art. 229 comma 2), mentre le disposizioni inerenti alla digitalizzazione dei contratti hanno acquistato efficacia dal 1° gennaio 2024 (art. 225 comma 2).

Già la legge 21 giugno 2022, n. 78 *Delega al Governo in materia di contratti pubblici* (G.U. n. 146 del 24 giugno 2022) individuava tra i principi ed i criteri direttivi che il D. Lgs. doveva rispettare anche la *"riduzione e certezza dei tempi relativi alle procedure di gara, alla stipula dei contratti, ... anche attraverso la digitalizzazione e l'informatizzazione delle procedure, la piena attuazione della Banca dati nazionale dei contratti pubblici e del fascicolo virtuale dell'operatore economico..."*.

Come riportato nella *Relazione agli articoli e agli allegati prodotta dal Consiglio di Stato, "la digitalizzazione dei contratti pubblici risulta fondamentale, non solo per realizzare una vera transizione digitale, ma anche per il rilancio del Paese."* La digitalizzazione rappresenta uno dei pilastri del nuovo Codice dei contratti pubblici, prevista anche tra gli obiettivi più rilevanti del PNRR (milestone M1C1-75).

Alla digitalizzazione del ciclo di

vita dei contratti il nuovo codice dedica la Parte II del Libro I, rubricata appunto "Della digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti" dagli articoli 19 al 36.

Dal 1° gennaio 2024 nasce così l'e-procurement, un vero e proprio **"Ecosistema nazionale di approvvigionamento digitale"** (istituito dall'articolo 22 del Decreto Legislativo n. 36/2023): un elaborato sistema informatizzato costituito in modo organico *"da tutte le piattaforme e dai servizi digitali infrastrutturali abilitanti la gestione del ciclo di vita dei contratti pubblici"*.

Il sistema permette la gestione informatizzata di tutti i diversi momenti della commessa pubblica, dalle attività riguardanti la "redazione o l'acquisizione degli atti in formato nativo digitale", alla presentazione della documentazione di gara e delle offerte da parte degli operatori, all'apertura e gestione del fascicolo in formato digitale, sino a tutte le attività di controllo, anche legate alla fase esecutiva del contratto.

Tra le principali componenti del neonato "ecosistema" di particolare rilievo sono:

La **"Banca Nazionale dei contratti pubblici"**: un'infrastruttura tecnologica già istituita presso l'ANAC e che ai sensi dell'articolo 23 del Decreto – è sviluppata per abilitare l'"Ecosistema nazionale di approvvigionamento digitale". Rappresenta il portale in cui sono resi disponibili, mediante interoperabilità tra le singole piattaforme di approvvigionamento delle

stazioni appaltanti, i servizi e le informazioni necessari allo svolgimento delle fasi dell'intero ciclo di vita dei contratti pubblici;

Il **"Fascicolo Virtuale dell'operatore economico"** (FVOE): istituto regolato all'articolo 24 del nuovo testo e definito come sorta di "repository" in cui i concorrenti inseriscono i documenti comprovanti il possesso dei requisiti di moralità, nonché dei requisiti a carattere tecnico-organizzativo ed economico-finanziario utili per la partecipazione alla procedura di interesse. Questa nuova funzionalità semplifica le procedure di verifica delle stazioni;

"Piattaforme di approvvigionamento digitale": l'insieme di servizi e sistemi informatici utilizzati dalle stazioni appaltanti per svolgere le attività necessarie alla gestione delle procedure ad evidenza pubblica. La principale novità di queste piattaforme è legata al fatto che sono interconnesse e interoperanti tra di loro al fine di (articolo 25) *"assicurare la piena digitalizzazione dell'intero ciclo di vita dei contratti pubblici" e interagiranno in via immediata anche con la Banca istituita presso l'ANAC (nonché con la più generale "Piattaforma digitale Nazionale dati" di cui all'articolo 50-ter del CAD)*.

Inoltre, anche tutti gli aspetti correlati e consequenziali l'espletamento della procedura devono essere posti in essere nel contesto dell'innovativo e-procurement: in primis, tutti gli scambi di informazioni e le comunicazioni di cui

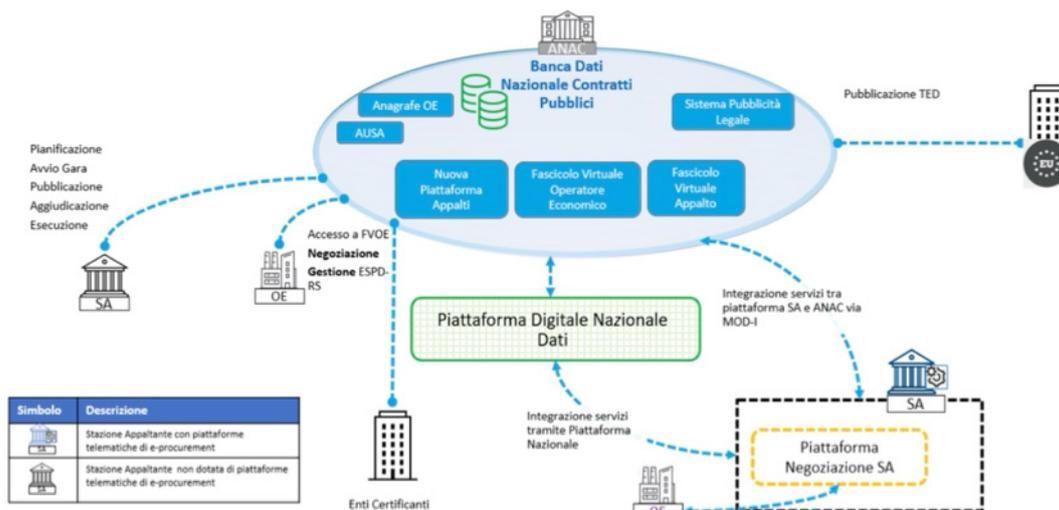


Figura 1 Ecosistema nazionale di approvvigionamento digitale

al Nuovo Codice devono avvenire principalmente attraverso le piattaforme istituite ad hoc (articolo 29); in secondo luogo, i doveri di pubblicità e trasparenza delle amministrazioni aggiudicatrici si adempiono attraverso la Banca Nazionale dei contratti pubblici (specifiche indicazioni operative agli articoli 27 e 28).

La nuova disciplina, pertanto ha richiesto alle stazioni appaltanti e agli enti concedenti la necessità di cambiare le modalità di svolgimento delle procedure di gara, imponendo in primo luogo l'utilizzo di piattaforme certificate ed interoperabili. L'art. 25 dispone che tali piattaforme siano utilizzati per svolgere le attività del ciclo di vita digitale dei contratti pubblici (programmazione, progettazione, pubblicazione, affidamento ed esecuzione) e per assicurare la piena digitalizzazione dell'intero ciclo.

Dette piattaforme devono essere iscritte nell'Elenco di cui all'articolo 26, comma 3, del Codice, gestito da ANAC, che raccoglie sia i soggetti titolari di piattaforme, pubblici e privati, sia i gestori delle stesse

È indubbio che il processo di di-

gitalizzazione ha rivoluzionato il modo in cui le stazioni appaltanti e gli enti concedenti gestiscono i loro processi di approvvigionamento, questo passaggio ha scontato una mancanza di preparazione nella transizione, generando nella prima fase notevoli disagi e criticità. È importante ricordare che il Consiglio dell'Autorità Anticorruzione ha deliberato il 10 gennaio 2024 di estendere l'uso dell'interfaccia web della piattaforma Anac per gli appalti e i contratti pubblici anche agli affidamenti diretti di importo inferiore a 5.000 euro, al fine di favorire le Amministrazioni nell'adeguarsi ai nuovi sistemi che prevedono l'utilizzo delle piattaforme elettroniche e garantire così un migliore passaggio verso l'amministrazione digitale. Dal 1° ottobre 2024, anche gli affidamenti diretti di importo inferiore a 5.000 euro saranno obbligati a utilizzare piattaforme certificate.

Superata la fase di assestamento che tutti i cambiamenti portano con sé, la digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti pubblici consentirà una maggiore visibilità su tutto il ciclo di vita dell'appalto, dalla pubblicazione degli avvisi di gara alla selezione dei fornitori e alla valutazione delle offerte, fa-

vorendo sia la concorrenza che riducendo il rischio di corruzione. L'automatizzazione dei flussi dei dati consentirà una gestione più rapida ed efficiente delle pratiche amministrative, riducendo i tempi e gli oneri burocratici. Nel complesso, l'adozione del sistema di e-procurement negli appalti pubblici promette di generare notevoli benefici in termini di trasparenza, efficienza e inclusività, contribuendo a una gestione più efficace delle risorse pubbliche.

Andrea Nicolas Rapisarda

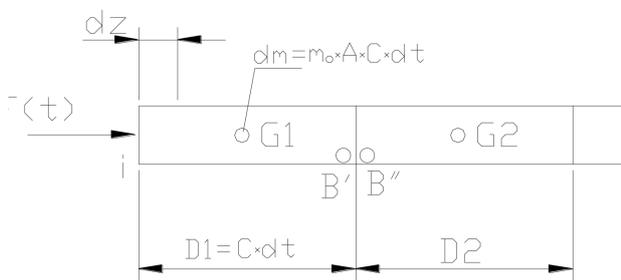


Sulla inesistenza del corpo rigido

Nei diversi corsi di studi 'fisica; meccanica; ..etc', si è sempre fatto riferimento al corpo rigido, cioè indeformabile e quindi con modulo elastico $E=\infty$, come di un elemento non esistente ma ideale per lo sviluppo delle diverse teorie successivamente trasferite ai casi reali.

Con quanto segue si vuole dimostrare che effettivamente non esiste il corpo rigido, e quindi alcun corpo con modulo elastico infinito.

Consideriamo un'asta investita da una forza impulsiva $F(t)$ di durata $dt=\text{infinitesimo}$ di tempo (fig. 1), si ha:



ρ (kg/m^3) = densità di massa asta o massa contenuta in un metro cubo;
 c (m/s) = velocità della perturbazione causata dalla 'F' e che si propaga nell'asta;
 B' = estremità zona perturbata a fine 'dt'
 B'' = primo punto non interessato dalla perturbazione e appartenente al successivo tratto "D2"
 A (m^2) = area sezione asta
 $dm(\text{Kg}) = \rho A c dt = \text{massa nel tratto 'D1'}$
 G_1 = centro massa tratto D1

Fig. 1 tratto (i-B') di asta interessato dalla perturbazione all'istante 'dt'

All'istante $t=0^+$, la perturbazione di pressione inizia a propagarsi, impegnando nel tempo 'dt' un tratto di asta D_1

$$D_1 = c \cdot dt \quad (1)$$

Sulla superficie "i" di applicazione forza, si ha una pressione

$$p(t) = \frac{F(t)}{A} \quad (2)$$

Si ipotizza, che le forze elettrostatiche tra le molecole contenute nel tratto "D1", siano state 'probabilmente nel tempo $t=(c dt)/(\text{velocità luce ovvero velocità di propagazione dei campi elettromagnetici})$ ' stimolate dall'impulso applicato, generando una pressione interna del tipo idrostatica pari alla (2), e conseguentemente un accorciamento sul tratto "D1" pari a

$$dz = \frac{p(t)}{E} D_1 = \frac{F(t)}{A \cdot E} \cdot c \cdot dt \quad (3)$$

Dal principio di conservazione della quantità di moto impulsivo applicato alla massa 'dm' del tratto 'D1', si ha:

$$\text{impulso} = F(t) \cdot dt = dm \cdot (vg - vi) \quad (4)$$

Essendo:

$vi = 0$ velocità iniziale della massa "dm"
 $vg =$ velocità acquisita dalla massa "dm" a fine 'dt' a causa dell'impulso.

Risulta:

$$vg = \frac{F(t) \cdot dt}{dm} = \frac{p(t)}{\rho \cdot c} \quad (5)$$

Consideriamo ora lo schema (fig. 2), dove si interpreta l'effetto dell'impulso sul tratto "D1", come somma di due singoli effetti che si manifestano contemporaneamente, ovvero:

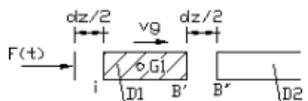


Fig. 2/a contrazione massa

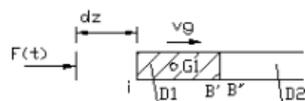


Fig. 2/b spostamento massa

1) da fig. 2/a, il tratto D1 concepito come imperniato in "G1= centro di massa", si contrae di $dz = dz/2 + dz/2$ a causa della pressione (2) "effetto assorbimento energia di deformazione", ottenendosi il distacco delle sezioni B' e B".

2) da fig. 2/b, il tratto D1, inizialmente fermo, dovendo ripristinare la congruenza tra B' e B", si sposta di $dz/2$ con velocità media data da: (effetto assorbimento energia cinetica)

$$\text{Velocità } \mathbf{vm} = \frac{(v_{finale} + v_{iniziale})}{2} = \frac{vg + 0}{2} = \frac{vg}{2}$$

Per la congruenza delle sezioni B' e B" e tenendo conto di (5), deve essere:

$$\frac{dz}{2} = \mathbf{vm} \cdot dt = \frac{vg}{2} dt \quad \text{ovvero} \quad dz = vg \cdot dt = \frac{p(t)}{m_0 \cdot c} dt \quad (6)$$

Dal confronto (3)=(6) si ha:
$$E = m_0 \cdot c^2 \quad (7)$$

Relazione che lega il modulo elastico 'E' del materiale con la densità di massa 'm₀' e la velocità di perturbazione 'c' che si propaga nell'asta a causa dell'impulso generato dalla 'F'.

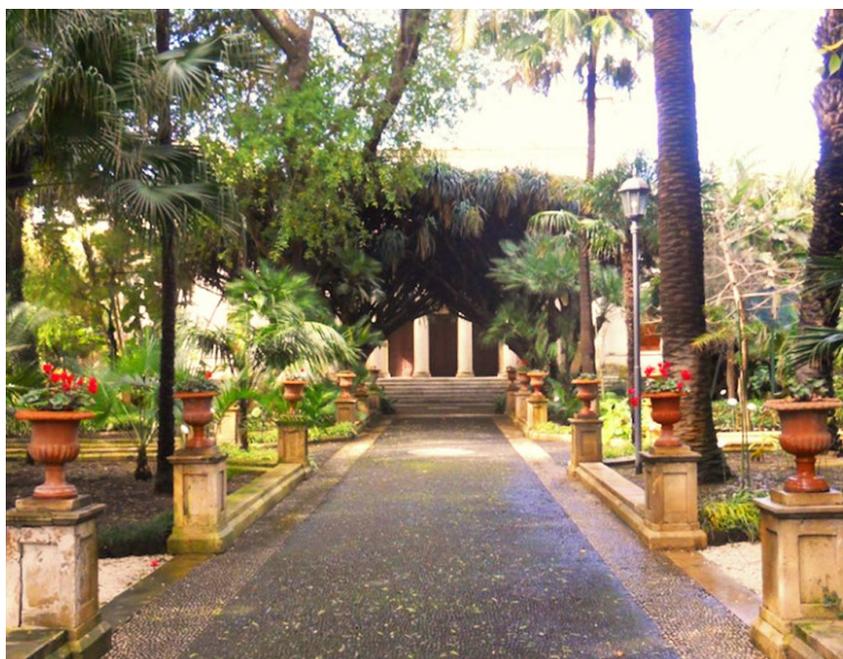
La (7), è motivo di molteplici riflessioni, tra cui la seguente:

- pare che non esistono materiali con densità infinita, e che quindi 'm₀' avrà sempre valore finito;
- pare che in questo mondo la velocità della luce rappresenta un limite superiore finito, e conseguentemente la velocità di perturbazione 'c' per quanto grande avrà sempre valore finito.

Ne segue che la (7) rappresenta il prodotto di due termini finiti, e conseguentemente la 'E' per quanto grande possa essere avrà sempre valore finito, **ovvero non esiste il corpo rigido.**

Mario Grasso

L'orto botanico di Catania nell'architettura dell'800



Quando il duca Giuseppe Lanza di Camastra giunse a Catania per progettare la ricostruzione della città distrutta dal terremoto del 1693, pensò ad un nuovo sistema viario che rispondesse alle esigenze della città che l'evento dannoso aveva provocato. Progettò, quindi, strade larghe e rettilinee, piazze più ampie e pensò all'espansione della città nei versanti est ed ovest. Disciplinò la ricostruzione dei palazzi e dei monasteri sui grandi isolati che la distruzione di fabbricati e strade aveva determinato e favorì l'acquisizione a basso prezzo dei casaleri, case fatiscenti o danneggiate dal terremoto, applicando la normativa prevista dalla Prammatica di re Martino del 1403. Mancava, infatti, a quel tempo un regolamento edilizio o un piano regolatore. Erano isolati ricadenti nel perimetro urbano che inglobarono anche strade preesistenti e che lasciarono al-

cuni tratti salvati dal terremoto in via Teatro greco, in via Antico corso, in via Transito, in via Zappalà Gemelli, strade che furono presto liberate dalle macerie per consentire i collegamenti dei mercati con Porta della Decima e lasciare che i prodotti agricoli provenienti dalla Piana di Catania potessero entrare in città.

Si costruirono piazze, si diede ampio spazio dinanzi il convento di Novaluce, che poi divenne piazza Teatro Massimo, e attorno all'imponente collegio Cutelli.

La città rispose solo in parte ai progetti del duca di Camastra, infatti i nobili, il clero, i notabili ricostruirono i palazzi, gli edifici pubblici e quelli di culto nella Platea magna dove sorse Porta Uzeda, e su quella strada che da questa si dipartiva puntando a nord verso l'Etna. Strada che si prolungò sino al Rinazzo, oltre la piazza Stesicorea dove era

collocata la Porta di Aci, che allora delimitava la città separandola dalla campagna.

La classe abbiente costruì palazzi anche nella strada del Corso, che poi prese il nome di via Vittorio Emanuele, e in quella di San Filippo, diventata poi via Garibaldi.

L'area a nord della piazza Stesicorea era scarsamente popolata, le case degradavano verso il Piano delle forche dove sorgeva il Borgo, periferia della città che diede rifugio agli sfollati del paese etnei scampati all'eruzione dell'Etna del 1669, dietro intervento del vescovo di Catania che destinò loro quell'area.

L'insediamento rafforzò l'entità del Borgo. Poi in quell'area sorse il quartiere della Consolazione.

I nobili costruirono i loro palazzi secondo il gusto architettonico del tempo lasciandoci lo splendido barocco dei palazzi, delle chiese, degli edifici pubblici. Sorsero vari palazzi tra cui il palazzo del barone Massa, palazzo Zappalà, palazzo Valle, chiese, monasteri. Il Vescovo Andrea Riggio aveva chiamato i Crociferi che ebbero un isolato e la città si arricchì del barocco che ci rimane.

Il popolo degli artigiani, dei pescatori, dei tessitori, dei conciatori di pelle preferì espandersi nell'asse che dal porto andava verso la montagna, costruì case nelle sciere e nei sobborghi, nei varchi rimasti nelle mura inondate dalla lava, si riversò nei quartieri del Porto e dell'Idria, acquistando il terreno a bassissimo censo enfiteutico.

Ciò confermò quella dicotomia delle classi sociali che già era nel medioevo, che separava i ceti subalterni da quelli benestanti. Le aree occupate ebbero a poco a poco una densità abitativa che rendeva i quartieri mal aereati e insalubri e col tempo essi vennero sventrati.

La ricostruzione della città che procedeva durante il secolo, non si arrestò nel secolo successivo.

Nel '700 erano state costruite la via Cristoforo Colombo sulle sciere della lava del 1669 per concessione del Vescovo, si prolungò verso est la strada Lanza, poi chiamata via di San Giuliano aprendo un varco sulle mura nei pressi di Porta S. Orsola, si prolungò la strada del Corso sino al Piano della Statua che poi si chiamò piazza Martiri della libertà e che diede alla città un altro affaccio sul mare.

Si prolungò la strada S. Filippo a ovest, oltre la strada Della Vittoria, che poi venne chiamata via Plebiscito, anche se c'è ancora chi la ricorda come la strada Del Vallone. Si costruì l'edicola davanti la chiesa di San Nicolò l'Arena e si prolungò la strada Stesicorea sino al Borgo dove si collocò la statua di Cerere che prima era nella piazza della Fiera Nuova, poi chiamata piazza dell'Università. Si costruì il molo del porto.

L'800 portò una ventata di novità, si completò la costruzione di edifici iniziata nel secolo precedente, si modificarono le costruzioni per adattare alle mutate esigenze, si costruì il porto, venne fatta la linea ferroviaria a ridosso del mare, e questo portò alla divisione dell'antichissimo quartiere delle concerie e allo sventramento del tessuto storico della città. Furono livellate le strade rettificando il livello altimetrico, per cui ancora oggi vediamo edifici più bassi della sede stradale e altri di livello più elevato

come la chiesa di S. Teresa e quella di S. Michele.

Mentre si addensa intorno alla cinta muraria l'edilizia popolare, a nord nasce il quartiere della Consolazione e si popola quello del Borgo. Sorge a est della città il quartiere San Berillo su strade di sezione esigua che l'alta densità abitativa renderà insalubre e che poi, nella seconda metà del 900, verrà sventrato.

Vengono costruiti il Carcere nuovo in via San Giuliano alla marina e la Gendarmeria, il quartier militare in via San Filippo, poi chiamata via Garibaldi a est della marina, a sud si costruirà il Decurionato catanese, il porto e a nord il teatro Massimo Bellini.

Nel 1824 Sebastiano Ittar completa il rilievo della Pianta topografica della città di Catania che consegna al Decurionato catanese. La pianta della città nel 1829 viene incisa a Parigi sul rame. Essa prevedeva una nuova trama viaria che divideva la città in orientale e occidentale attorno all'asse di via Etnea.

Una parte significativa nel rinnovamento architettonico catanese ebbe Mario Distefano, architetto ingegnere, docente di architettura civile e di geometria descrittiva all'Università.

Si devono a lui il progetto di sopraelevazione e il disegno del balcone centrale su via Crociferi del Collegio dei Gesuiti, quello della sopraelevazione del Palazzo dei Chierici, la progettazione del palazzo Zappalà Tornabene in via Crociferi. Mario Distefano intervenne anche nel Palazzo dell'Università modificando il prospetto del piano terra e la distribuzione degli spazi, modificò il pavimento del cortile che prima era formato da lastre di basalto lavico. Trasformò palazzi nobiliari adeguandoli alla richiesta

del mercato, come il Palazzo Valdisavoia nei pressi del santuario di S. Rita in S. Agostino in via Vittorio Emanuele, ed è lui, assieme agli ingegneri Pietro Beltrami e Ignazio Landolina, a progettare il livellamento stradale che determinò nuovi piani di quota.

Nel 1873 fu approvato il piano di risanamento del quartiere della Civita e fu Mario Distefano che prevede un progetto urbanistico che comportava l'apertura di nuovi assi stradali, l'ampliamento della piazza Cutelli, le nuove strade di via Salvatore Calì, di via Porta di Ferro, di via S. Gaetano, di via Serravalle.

Lo sventramento del quartiere della Civita consentì il concentramento delle attività legate al sistema portuale, ma comportò anche la distruzione dell'antica Cortina di Grecale, del Bastione di S. Salvatore, e del tessuto edilizio costituito dalle case dei pescatori.

Nel 1879 Bernardo Gentile Cusa predisporrà il piano regolatore. Esso prevedeva il collegamento di via Messina a piazza Marconi, il tracciamento del viale Regina Margherita e del viale XX Settembre che collegherà piazza S. Maria di Gesù a piazza Giovanni Verga. Nel 1890 verrà costruita la via Umberto.

L'800 aveva mutato il gusto architettonico del tempo. Il barocco che aveva imperato nel secolo scorso cede il posto al neoclassicismo, movimento artistico che riproponeva il modello dell'arte classica greca e romana dove prevaleva armonia, compostezza, equilibrio, proporzione, serenità. Saranno di stile neo classico il Carcere Nuovo di via San Giuliano, il quartiere militare di via San Filippo, l'Orto botanico di Catania.

Il secolo produce fermenti cultura-



li, sociali, politici. Si afferma il positivismo, il verismo. Assistiamo alla rivoluzione industriale, alla nascita della fotografia.

L'ateneo non aveva un orto proprio e per le lezioni di botanica si utilizzavano orti privati. La sua fondazione si deve ad un monaco benedettino cassinese, Francesco Tornabene Roccaforte nato nel 1813, che fu priore del convento dei benedettini di Catania presso cui studiò la botanica, curò la biblioteca acquisendo esperienza di bibliofilo. Il Tornabene si era formato alla scuola del Cosentini ed aveva fatto esperienza nell'orto botanico del convento studiando la botanica accanto a Padre Emiliano Guttadauro, monaco scienziato, zoologo, vulcanologo, botanico.

Nel 1840 muore il cattedratico Ferdinando Cosentini e l'insegnamento della botanica viene tenuto sino al 1843 dall'arborista e dimostratore Gaetano De Gaetani, quando sale in cattedra Francesco Tornabene Roccaforte già noto nell'ambiente accademico per i suoi lavori di biologia vegetale.

Egli era uno storico della botanica siciliana, un erudito, un lettore attento della biblioteca del mo-

nastero, ed operava assieme ad altri monaci scienziati, esperti di botanica, uomini che hanno dato un contributo alla conoscenza scientifica del tempo.

Lavorò al riordino della biblioteca benedettina catanese e negli anni '40 le ricerche e l'acquisita esperienza, gli fecero meritare la cattedra di botanica nell'Università di Catania.

Realizzerà l'Orto botanico tra il 1845 e il 1864 e per farlo utilizzerà la sua straordinaria capacità organizzativa, e una non comune progettualità.

Gli anni in cui egli opera sono densi di avvenimenti. E' la fine della dominazione borbonica e l'inizio di quella sabauda. C'è una presa di coscienza delle classi colte e un diffuso bisogno di rinnovamento.

Troviamo uomini dello spessore di Carlo Gemmellaro, nato a Nicolosi nel 1787 che fu insigne naturalista e geologo, di Andrea Aradas, nato a Catania nel 1810, zoologo e anatomista, di Lorenzo Maddem, nato nel 1801, che fu accademico e ingegnere.

Altri nomi emergono nel contesto

catanese, e fra questi nomi di uomini che hanno dato un contributo alla storia ma la cui scarna biografia disponibile non arricchisce il nostro sapere, come Giacomo Sacchero, nato a Catania nel 1813, che scrisse trenta libretti di opere liriche musicate da Donizzetti, Ricci, Pacini, opere che furono rappresentate al teatro della Scala di Milano, alla La Fenice di Venezia, al Carlo Felice di Genova. Egli visse anche nel nord Italia e dopo il 1848 andò in esilio a Parigi dove si appassionò agli studi di botanica e scrisse sugli eucaliptus e sugli agrumi. Sette anni dopo la sua morte avvenuta a Catania nel 1875, l'Accademia Gioenia ne farà l'elogio funebre.

L'Accademia era stata fondata a Catania nel 1824 da Stefano Borgia, cavaliere gerosolimitano, e da altri nove soci fondatori, come aveva auspicato il naturalista Giuseppe Gioeni d'Angiò. Lì convergeva l'"intelligenza" catanese, ed era una fucina di idee, un dialogo culturale fra insigni scienziati, sede di aggiornamento scientifico e punto di convergenza delle indagini chimiche, geologiche, mediche.

Era questo il momento culturale in cui operava il Tornabene, quello in cui eminenti docenti insegnavano al Seminario vescovile e al Real Collegio Cutelli.

Il Tornabene aveva contatti con studiosi palermitani e del continente, con gli arboristi siciliani che raccoglievano e ordinavano le piante secondo metodi scientifici, intratteneva relazioni con studiosi italiani ed europei.

Il Gran Cancelliere dell'Università di Catania aveva sollecitato l'acquisto di un fondo per la costruzione di un orto botanico e il 5 maggio del 1845 il Tornabene, assieme a Carlo Gemmellaro, al Rettore dell'Università e al segre-

tario Cancelliere, furono incaricati di scegliere un luogo idoneo all'interno della città, per l'acquisto di un terreno. Essi scelsero un luogo di proprietà del dott. Carmine Ferlito Werzì, che si trovava alla periferia della città, nella strada Etnea al Borgo, e l'ing. Lorenzo Maddem fu incaricato dell'acquisto dell'orto, giardino, casina interna, portone nobile e tre botteghe lungo la strada Etnea”.

Le vicende del 1848 ostacolarono i lavori che riprenderanno alcuni anni dopo. Ma già nel 1857 l'Orto aveva un proprio bilancio ed un organico ed era prevista per il suo mantenimento la spesa di 1044 ducati.

Il 31 luglio del 1858 si svolgerà la cerimonia della posa della prima pietra dell'Orto botanico dell'Università. Il Vescovo Regano è assente e lo sostituisce mons. Gaetano Asmundo, Francesco Tornabene pronuncia un discorso dinanzi le autorità cittadine e viene interrata la prima pietra assieme ad una lapide stilata in ricordo dell'avvenimento.

Il Tornabene intanto aveva acquistato piante e semi da diffondere nel suolo vulcanico e in parte alluvionale dell'Orto dove affioravano le lave di epoca romana. Il rettorato dell'Università aveva già dato l'incarico di progettare l'Orto all'ing. architetto Mario Distefano, progetto che il 9 agosto 1856 era stato presentato al re Ferdinando II di Borbone.

L'Orto si espandeva ma lo sviluppo della città lungo l'asse della strada Etnea e delle costruzioni residenziali verso sud-ovest impedirono che potessero essere acquisite altre porzioni di terreno.

Un canonico della Collegiata Mario Coltraro, religioso colto, natu-

ralista, impegnato nel sociale, e politicamente antiborbonico, nel suo testamento lasciò un legato all'Università per la realizzazione di un orto siculo per lo studio e la valorizzazione di piante locali. Ma dalla sua morte avvenuta nel 1838 e sino al 1865 non si era data esecuzione al legato. Fu il Tornabene a sollecitarne l'esecuzione e lo fece con quella capacità organizzativa e gestionale che gli era propria ottenendo, almeno in parte, le risorse destinate dal testatore all'Università.

La volontà del canonico Coltraro era stata rispettata e con essa la realizzazione di un Orto per lo studio e la conservazione della flora sicula a scopi didattici e sociali. Nacque l'Orto siculo e l'Orto generale e il Tornabene assunse le funzioni di direttore di entrambi. Nell'Italia unita si respirava un'aria nuova, la scienza si confrontava con gli studiosi europei. Dirà il Tornabene nella sua opera *Hortus botanicus regiae Universitatis Studiorum Cataniae* del 1887, “la sola geografia botanica antica e presente, fossile e vivente mi ha servito di guida” e i suoi scritti, i suoi discorsi all'Accademia Gioenia, le sue lezioni sono altamente formativi. Egli si occupò anche di mineralogia, di geologia, di medicina, di chimica, sempre volto ad acquisire conoscenze scientifiche e tenere relazioni con gli scienziati del tempo. Al Dipartimento di botanica lasciò l'Erbario della flora sicula dove sono custodite collezioni storiche e sono contenute più di undicimila campioni di flora sicula della seconda metà dell'800. Un'opera che si aggiunge all'Erbario Cupani della fine del '600 parimenti in proprietà di Dipartimento di botanica. L'Orto botanico nel suo progetto originario è un esempio del neoclassicismo a Catania e comprendeva l'aula, l'herbarium con le sue collezioni storiche e la biblioteca.

L'Orto siculo conserva alberi dell'antico impianto, come il leccio, il carrubbo, il pino e altre piante endemiche. È uno spazio verde che vivifica la città, che si apre alla collettività, che dà impulso alle attività formative cui è destinato.

Rosanna Marchese

BIBLIOGRAFIA

Gabriella Alfieri, *I vestigi dei nomi*.
G. Bartolo, C. Brullo, S. Pulvirenti, *L'Orto siculo dell'Università di Catania*.
Eugenio Magnano di S. Lio, *Il centro storico di Catania*.
G. Merode, V. Pavone, *Catania nella storia contemporanea*.
Giovanni Pasqualino, Giacomo Sacchero.
Giannantonio Scaglione, *Cartografia tematica della città di Catania tra 16° e 19° sec.*
Storia mondiale di Sicilia a cura di Giuseppe Barone edizione La Terza

