

# LEONARDO



periodico dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila



luglio  
50  
2023

Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in abbonamento postale - 70% C/AQ/14/2019 - n. 50 luglio 2023



**50 NUMERI DI LEONARDO**



**100 ANNI DALL'ISTITUZIONE DELL'ALBO DEGLI INGEGNERI**



**INCONTRO CON L'ACCADEMIA DELLE SCIENZE D'ABRUZZO**



**L'IDROGENO PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE**



**Direttore Responsabile**

Dott. Ing. Giustino Dino IOVANNITTI

**Coordinamento redazionale**

Dott. Ing. Daniela TOMASSINI

**Comitato di Redazione**

Dott. Ingg. Restituta ANTONANGELI  
 Pierluigi DE AMICIS  
 Giustino IOVANNITTI  
 Valter PARO  
 Daniela TOMASSINI

**Editore**

Ordine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila

**Sede**

L'Aquila, Via Saragat 32 - Nucleo Industriale di Pile

**Telefono** 0862 65959 - 334 6747734**Fax** 0862 411826**E-mail** segreteria@ordingaq.it - formazione@ordingaq.it**Pec** ordine.laquila@ingpec.eu**Sito web** www.ordingaq.it**Consiglio dell'Ordine della Provincia dell'Aquila**

<b>Presidente</b>	Dott. Ing. Pierluigi DE AMICIS
<b>Segretario</b>	Dott. Ing. Domenico COSTANTINI
<b>Tesoriere</b>	Dott. Ing. Giustino IOVANNITTI
<b>Vice Presidente Vicario</b>	Dott. Ing. Giuseppe ZIA
<b>Consigliere</b>	Dott. Ing. Fabio COLABIANCHI
»	Dott. Ing. Régine COLAROCO
»	Dott. Ing. Giuseppe COTTURONE
»	Dott. Ing. Cristina DI PASQUALE
»	Dott. Ing. Michele MOLINELLI
»	Dott. Ing. Simone PASANISI
»	Dott. Ing. Arianna TANFONI
»	Dott. Ing. Giacomo TIRONI
»	Dott. Ing. Maria Teresa TODISCO
»	Dott. Ing. Daniela TOMASSINI
»	Ing. Iunior Fabio SANTAVICCA

**Foto di copertina**

Cunicoli di Claudio

**Progetto editoriale**

Giustino Iovannitti

**Grafica e stampa**

Tipografia d'Arte, L'Aquila



Questo periodico è associato alla  
 Unione Stampa Periodica Italiana

# LEONARDO

Periodico dell'Ordine degli Ingegneri  
 della Provincia dell'Aquila

Autorizzazione Tribunale di L'Aquila n. 337  
 del 1 agosto 1997



Il periodico è in distribuzione gratuita e come tale non è in vendita. Viene distribuito a tutti gli Ingegneri iscritti all'Ordine della Provincia dell'Aquila e inviato a tutti gli altri Ordini nonché ad enti locali ed esponenti degli ambienti economici, politici, sindacali e professionali e a tutti coloro che ne faranno richiesta. Gli articoli firmati esprimono il pensiero degli autori e non impegnano né l'Editore né la Redazione che non si assumono alcuna responsabilità per eventuali danni causati da informazioni errate. Le pagine della rivista sono aperte a tutti coloro, ingegneri e non, che vorranno collaborare con articoli, progetti, relazioni, commenti, lettere e critiche su argomenti riguardanti, direttamente o indirettamente, la nostra professione. Chi desidera può inviare il proprio contributo alla Redazione presso la sede dell'Ordine. L'eventuale pubblicazione è subordinata all'insindacabile giudizio del Comitato di Redazione. Testi, fotografie e disegni, anche se non pubblicati, non verranno restituiti.



# 50 numeri di Leonardo

## 100 anni dall'istituzione dell'Albo degli Ingegneri

Ing. **Giustino Iovannitti**

*Direttore della Rivista*



**L**a nostra rivista taglia il traguardo dei **50** numeri festeggiando con la riedizione di un raro volume contenente il rapporto che l'ing. Alexandre Brisse, capo dell'équipe tecnica incaricata per il prosciugamento del Lago del Fucino, redasse per il Principe Torlonia. Un volume che il Consiglio dell'Ordine ha deciso di ripubblicare visto il grande valore sia dal punto di vista tecnico, essendo questa una delle più imponenti opere idrauliche del 1800 con una condotta lunga oltre 6.300 metri che riversava l'intera portata, di quasi 50 m<sup>3</sup>/s, nel fiume Liri, sia dal punto di vista sociale per le informazioni sulle condizioni di vita delle popolazioni rivierasche all'epoca della bonifica.

La pubblicazione è a disposizione, presso la sede dell'Ordine, per tutti gli iscritti e per chi ne fa richiesta.

Sono passati oltre **100** anni dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della legge, che si attendeva da quasi mezzo secolo, che istituiva l'Albo degli Ingegneri e contestualmente individuava le forme di autogoverno della categoria. La Legge 1395 del 24/06/1923 chiamata "*Tutela del titolo*

*e dell'esercizio professionale degli Ingegneri e degli Architetti*" rimase però di fatto congelata a causa del controllo politico del regime fascista e del trasferimento della tenuta dell'Albo in capo al Sindacato e fu solo dopo la Liberazione che si riunì, per la prima volta, il Consiglio Nazionale Ingegneri eletto dopo le libere consultazioni dai Consigli degli Ordini territoriali. Da allora notevoli sono stati i mutamenti e le trasformazioni sia della società italiana sia degli Ordini.

Dai primi anni in cui erano i temi della tutela del titolo e della definizione precisa dell'ambito professionale a dominare le discussioni, si passa agli anni del boom economico che videro gli ingegneri impegnati nella modernizzazione del Paese per poi arrivare a metà degli anni '70 con l'elaborazione di un nuovo ordinamento professionale e l'approvazione definitiva dei minimi tariffari. Si passa poi agli anni '80 durante i quali si rafforzò la collaborazione tra gli Ordini professionali e la rappresentanza politica con l'istituzione della Protezione Civile subito dopo la tragedia del terremoto dell'Irpinia, agli anni '90 con lo scoppio dello scandalo di Tangentopoli e la conseguente paralisi degli appalti pubblici e poi agli anni delle liberalizzazioni con l'abolizione dei decreti che stabilivano le tariffe minime per gli onorari professionali, per arrivare ai giorni nostri con le battaglie per il riconoscimento dell'*equo compenso* e il riconoscimento, da parte del mondo della politica, delle rappresentanze dei professionisti come *forza sociale*.

Questi cento anni sono stati ripercorsi, dal Presidente Nazionale del CNI, **ing. Angelo Domenico Perrini**, in un'ampia Relazione introduttiva al Convegno che si è svolto presso la Pontificia Università Urbina di Roma e da cui abbiamo estratto una sintesi che troverete all'interno della nostra rivista.



Intelligenza artificiale e transizione digitale

# Tavola Rotonda sul regolamento e impatto sulle professioni

Nell'incontro al Parlamento di Bruxelles, seguito dal oltre duemila professionisti, si è parlato del ruolo della digitalizzazione, in particolare di IA, BIM e Digital Twin nel percorso di trasformazione digitale che il mondo del lavoro sta vivendo.

*Sintesi dell'intervento del Presidente Ing. Pierluigi De Amicis e degli altri relatori*

2

**G**iovedì 1 Giugno, in diretta dal **Parlamento Europeo**, sede di Bruxelles si è svolta la tavola rotonda *"Intelligenza artificiale e transizione digitale: l'obbligata evoluzione del ruolo del professionista"*, organizzato da **Geo Network** con l'On. **Brando Benifei**, co-Relatore del Regolamento sull'Intelligenza Artificiale per il Parlamento europeo.

L'incontro è stata un'occasione da un lato per l'On. Benifei di **sottolineare l'importanza di regolamentare l'utilizzo dell'intelligenza artificiale nel mercato comune europeo** e dall'altra per i rappresentanti

di professionisti legali, fiscali, edili e tecnici di esprimere il loro punto di vista sull'impatto dell'intelligenza artificiale sulla propria professione e sulla società.

Oltre **2.000 professionisti si sono collegati in linea per seguire gli interventi dell'Europarlamentare e dei rappresentanti dei professionisti**. L'incontro è stato moderato da **Devis Ciuccio** - Geo Network.

**BRANDO BENIFEI** - Europarlamentare membro della Commissione per il mercato interno e la pro-





tezione dei consumatori (IMCO) presso il Parlamento Europeo e co-Relatore del Regolamento sull'Intelligenza Artificiale. L'On. Benifei ha sottolineato la **necessità di stabilire regole per creare un contesto di fiducia e identificare i livelli di rischio associati ai vari sistemi**. Ha proposto che gli sviluppatori di intelligenza artificiale siano responsabili della certificazione dei propri prodotti per garantire la qualità dei dati, la verificabilità umana e la correzione degli errori.

Il regolamento mira a garantire standard elevati di qualità per i prodotti utilizzati in ambito lavorativo ad alto rischio e vieta specifici utilizzi dell'intelligenza artificiale che potrebbero ledere la dignità delle persone o comportare un controllo sociale eccessivo. L'obiettivo finale del regolamento è quello di difendere la libertà dei cittadini, delle imprese e delle istituzioni, offrendo certezza giuridica, più diritti e creando un clima di fiducia per l'utilizzo sicuro dei sistemi di intelligenza artificiale al fine di migliorare la produttività e creare opportunità per tutti.

**ANDREA PICCOLI** - Ingegnere e Rappresentante ANORC Professionisti della Digitalizzazione e Privacy IA per giustizia predittiva.

L'Ing. Piccoli ha evidenziato l'importanza della digitalizzazione non solo per il lavoro dei professionisti, ma anche per una **pubblica amministrazione più efficiente grazie agli investimenti del PNRR**. Per il professionista diventa cruciale conoscere gli strumenti digitali per utilizzarli in modo efficiente in contesti sempre più multidisciplinari. Ha inoltre menzionato la transizione verso piattaforme digitali nazionali ed europee che permetterà alle amministrazioni di lavorare direttamente con il fascicolo del fornitore, evitando di richiedere ogni volta al professionista i medesimi documenti.

**PIETRO FARINATI** - Ingegnere e Architetto esperto in Opere Pubbliche, Project e BIM Manager.

L'ingegnere Farinati ha presentato i **vantaggi nell'utilizzo del BIM per migliorare la gestione delle informazioni, l'efficienza e ridurre i costi**. Il BIM permette di ottenere prototipi digitali delle opere, consentendo di effettuare prove e verifiche prima della loro realizzazione fisica. Ha promosso l'idea di costituire un ufficio BIM all'interno delle pubbliche amministrazioni per superare le criticità nei processi dei lavori pubblici. L'implementazione di ciò richiede figure professionali dedicate e l'adozione di protocolli e best practice.

**LEDA CORRADO** - Avvocato tributarista e giornalista pubblicista, Dottore di ricerca in Scienze Giuridiche, Segretario AIGA Sezione di Genova. L'Avvo-

cato Leda Corrado ha approfondito alcuni **problemi tecnici dell'intelligenza artificiale**, come la produzione di risposte false o inventate, citando il detto "Garbage in Garbage out" ovvero "spazzatura dentro spazzatura fuori", precisando che "Se uno strumento informatico viene alimentato attraverso spazzatura, i risultati che quello strumento elaborerà saranno risultati spazzatura".

Ha affrontato il tema della giustizia predittiva "un sistema che permette di fornire una previsione di decisione per un caso concreto, analizzando informazioni relative a soluzioni adottate nel passato" e i vari problemi legati a una sua potenziale applicazione.

**ANDREANA HEDGES** - Amministratore, Geo Network. Secondo la Dott.ssa Andreana Hedges, amministratore di Geo Network, società di software per l'edilizia e lo studio professionale, con la **semplificazione delle norme ed il miglioramento della tecnologia dell'intelligenza artificiale**, è probabile che i professionisti beneficeranno di un aumento del valore degli strumenti di IA come supporto.

**CLAUDIO GUASCO** - Consigliere Nazionale dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati (CNPI). Il Consigliere Guasco ha concentrato il suo intervento sull'**agenda transizione 4.0 e il ruolo dei periti nel raggiungimento degli obiettivi**, con l'installazione di nuove tecnologie e la validazione dei processi e delle connessioni. Nell'agenda giocano un ruolo fondamentale le agevolazioni fiscali, regolate dall'Agenzia delle Entrate, che però non ha le competenze tecniche per verificarne la corretta applicazione. Pertanto, un perito industriale o un ingegnere viene chiamato ad asseverare la conformità delle macchine e delle loro funzionalità diventando un im portante tramite tra pubblica amministrazione e committente.

**ANDREA GIORDANO** - Professore e direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università degli Studi di Padova.

Il Professor Giordano ha introdotto l'importanza del concetto di **Digital Twin**, il gemello digitale che rappresenta una replica virtuale della realtà fisica, sia durante la fase di progettazione che di realizzazione. L'integrazione del gemello digitale con il mondo reale attraverso tecniche di rilevamento come il laser scanner e la fotogrammetria. L'intelligenza artificiale (IA) gioca un ruolo importante nella gestione delle informazioni, ad esempio nell'automazione del riconoscimento di elementi dalla nuvola di punti o nel monitoraggio delle strutture. Tuttavia, è fondamentale che gli esperti umani acquisiscano competenze e conoscenze per utilizzare l'IA in modo intelligente e per garantire la qualità e l'interpretazione corretta dei dati. Il



BIM, insieme all'approccio collaborativo e multidisciplinare, consente di gestire il ciclo di vita dell'edificio o della struttura, integrando informazioni storiche e dettagli specifici.

**STEFANO BERTOLINI** - Avvocato, già consigliere nazionale forense e membro del CDA Mediocredito Centrale.

Secondo l'Avvocato Bertolini l'avvocatura sta affrontando una **sfida digitale e culturale**, richiedendo una preparazione mentale e culturale da parte degli avvocati. L'avvocato ha menzionato la Fondazione Italiana per l'Innovazione Forense, che si occupa di tali tematiche e partecipa a tavoli internazionali tramite l'organizzazione Europea dell'avvocatura. Ha evidenziato la **complessità della legislazione italiana rispetto ad altri paesi europei e l'importanza di regole e principi regolatori nel processo legale**. Ha messo in guardia dall'uso non corretto dei dati che potrebbe portare a risultati errati. L'avvocatura italiana è pronta ad affrontare le sfide, ma mantenendo il rispetto delle regole, la certezza del diritto e i principi di democrazia e libertà.

**PIERLUIGI DE AMICIS** - Presidente Ordine degli Ingegneri dell'Aquila.

Nell'intervento dell'Ingegnere De Amicis si evidenzia una certa **incertezza riguardo alla preparazione e alla prontezza nell'affrontare l'intelligenza artificiale**. Si ritiene che sia necessario risolvere i problemi legati alla digitalizzazione prima di poter affron-

tare in modo adeguato l'IA. Tuttavia, si ritiene che l'IA manchi di un certo "intuitu personae", poiché, sebbene sia creata dall'uomo, sarebbe preferibile stabilire le regole in anticipo anziché correggerle durante l'implementazione dell'intelligenza artificiale. L'ingegnere ha espresso preoccupazione riguardo alla difficoltà di intervenire successivamente con regole non corrette una volta che l'IA sia stata avviata.

**FABRIZIO ESCHERI** - Consigliere Nazionale CND CEC con delega all'innovazione e alla digitalizzazione. Il Dott. Escheri ha evidenziato come la **digitalizzazione e l'intelligenza artificiale stiano radicalmente modificando il lavoro dei professionisti**, inclusi i dottori commercialisti. Questo cambiamento ha aperto nuovi campi di lavoro, ma ha anche comportato vincoli e rischi.

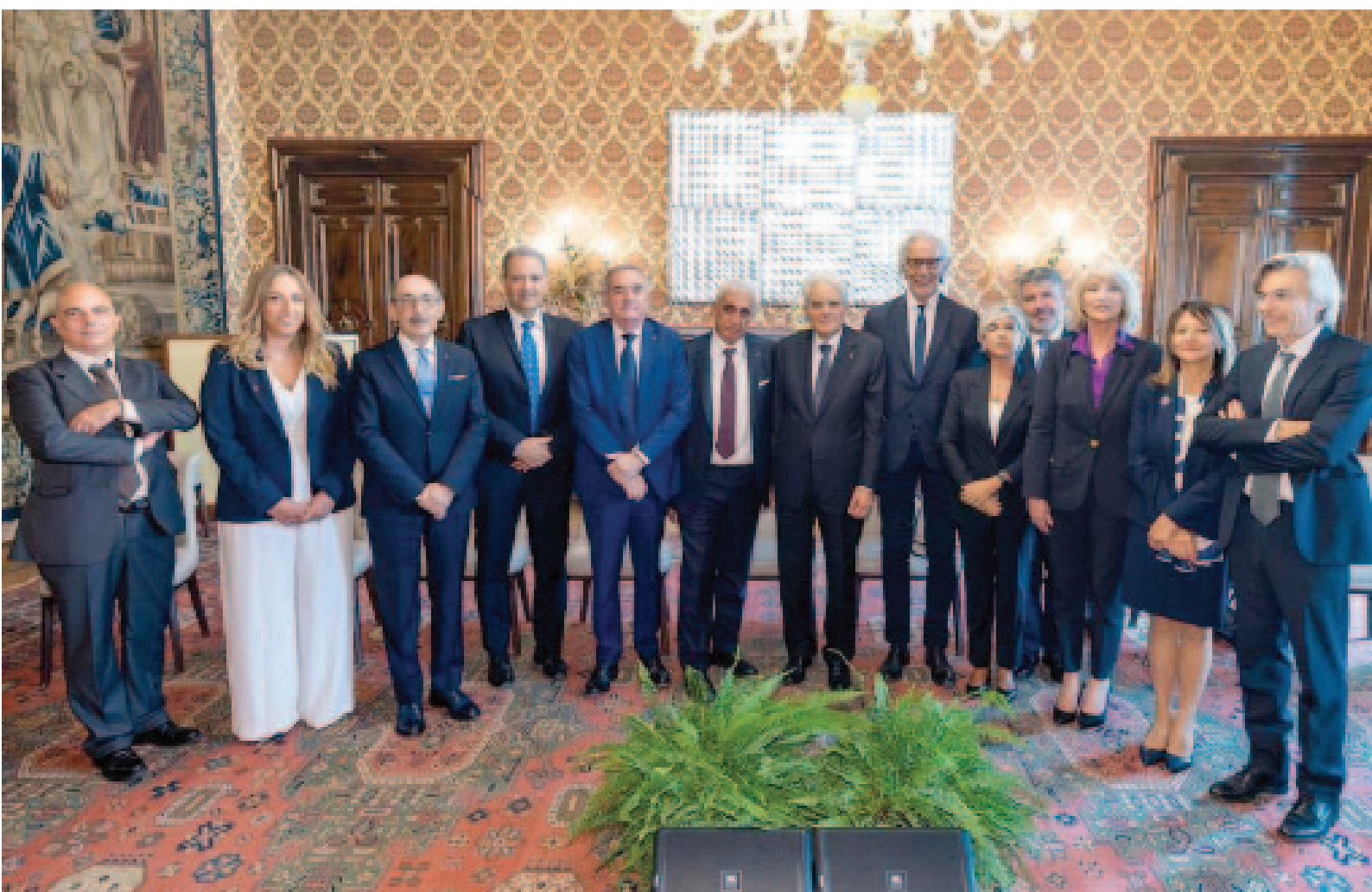
L'introduzione delle nuove tecnologie ha **reso i professionisti meno liberi**, con la costante disponibilità di clienti e amministrazioni pubbliche tramite email e messaggi istantanei. Ha sottolineato l'importanza del confronto e della regolamentazione tra gli attori interessati, compresi i regolatori e i legislatori, per gestire l'impatto dell'intelligenza artificiale. Si sostiene la necessità di regole, limiti e supporti economici per proteggere il lavoro umano e promuovere investimenti e aggregazioni professionali. Infine, ha affermato che la chiave per il futuro sarà il ritorno all'essere professionisti di fiducia, capaci di fornire supporto specializzato e di esercitare liberamente il proprio ingegno.

# Il CNI in udienza dal Presidente della Repubblica

14 settembre 2023

**S**ignor Presidente della Repubblica, mi onoro di essere qui oggi, in rappresentanza del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, per un'occasione tanto significativa come il centenario dell'istituzione degli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti. Ringrazio sentitamente per l'opportunità di essere ricevuti qui, un gesto che risalta l'importanza che le nostre istituzioni rivestono nel tessuto sociale e politico del nostro Paese. L'anniversario che oggi celebriamo non è solo un momento di raccoglimento storico, ma anche l'occasione

per riflettere sull'importanza delle nostre professioni nella società contemporanea. Gli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti sono tra le istituzioni più antiche del nostro Paese, ed è proprio attraverso la longevità e la continuità che essi dimostrano il proprio impegno nella tutela dell'interesse pubblico. Le nostre istituzioni hanno sempre agito come enti pubblici, garanti della qualità e dell'etica nella pratica professionale. Nel caso del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, ciò si traduce nel nostro costante impegno a sostenere la qualità delle prestazioni offerte dai no-





stri iscritti, sempre in vista del bene comune. Interpretiamo la rappresentanza degli interessi della categoria professionale non come un fine in sé, ma come uno strumento al servizio dell'interesse pubblico.

Nel corso degli anni, la nostra categoria ha visto una crescita esponenziale e una diversificazione notevole. Un tempo professione elitaria e maschile, oggi l'ingegneria conta circa 250.000 iscritti all'Albo, il 17% dei quali sono donne, suddivisi in oltre 80 ambiti di specializzazione. E la crescita è destinata a proseguire: con circa 1 milione di laureati in ingegneria, molti dei quali svolgono la professione anche senza iscrizione all'Albo, l'ingegneria rappresenta una delle carriere più ambite dai giovani italiani.

Guardando al futuro, desidero presentare tre proposte concrete per sostenere questa crescita e potenziare la nostra capacità di rappresentanza.

**1. Facilitare l'ingresso nella professione:** L'emergenza sanitaria degli anni recenti ha fatto emergere la necessità di una rapida mobilitazione delle competenze tecniche. La semplificazione degli esami di abilitazione ha dato un impulso senza precedenti all'ingresso di nuovi talenti nel campo. La ragione d'essere di questa semplificazione risiede nella volontà di rendere strutturali queste modifiche, cosicché l'ingresso nella professione sia fluido ma non meno rigoroso. In questa direzione, desideriamo collaborare con il Ministero dell'Università e della Ricerca per l'istituzione di corsi di laurea che siano già abilitanti, fornendo così alle nuove generazioni di ingegneri un percorso accademico completo e professionale.

**2. Ampliare l'iscrizione obbligatoria all'Albo:** Se vogliamo garantire un'ingegneria di qualità, è cruciale che ogni professionista agisca secondo standard etici e di competenza ben precisi. Già oggi, per le professioni che hanno un impatto diretto sul benessere dei cittadini come quelle sanitarie e legali, è prevista l'iscrizione obbligatoria in un albo professionale. Estendere questo requisito agli ingegneri significa sottolineare l'importanza della nostra professione nell'assicurare la sicurezza e il benessere dei cittadini. In pratica, ciò garantirebbe che ogni ingegnere operi nel pieno rispetto di un codice deontologico e si sottoponga a formazione continua.

**3. Ristrutturare l'organizzazione dell'Albo:** Il mondo dell'ingegneria è cambiato e continua a evolvere. In un'epoca di crescente specializzazione, è fondamentale che la struttura dell'Albo rifletta questa realtà, consentendo ai professionisti di operare solamente nei campi in cui la loro formazione accademica li ha resi competenti. La creazione di una sezione unica per i laureati quinquennali e la revisione dei settori

di specializzazione rappresentano passaggi necessari per modernizzare e rendere più efficace la nostra professione.

Queste proposte, nell'ottica del Consiglio Nazionale degli Ingegneri mirano a elevare l'ingegneria italiana ai più alti standard internazionali, sempre con uno sguardo attento all'interesse pubblico che è nostra prerogativa difendere.

Concludo, signor Presidente, esprimendo ancora una volta la mia gratitudine per questa opportunità di dialogo e confronto. Siamo consapevoli delle responsabilità che questa storica istituzione ci affida, e siamo pronti a onorarle, nel nome dell'interesse pubblico e del progresso del nostro Paese.

*Ing. Domenico Perrini  
Presidente Consiglio Nazionale Ingegneri*





Pontificia Università Urbiniana - Roma 23 giugno 2023

# Cento anni dall'istituzione dell'Albo degli Ingegneri 1923-2023

Sintesi dell'intervento del Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Ing. Domenico Perrini

**N**el progettare il futuro non possiamo non partire da un approfondimento ed una valutazione del passato.

Perché ad un certo punto, gli ingegneri italiani avvertirono l'esigenza di creare un loro Albo e quali battaglie politiche dovettero affrontare per raggiungere i loro obiettivi? Come e perché si arrivò alla creazione dell'Ordine, del Consiglio Nazionale degli Ingegneri e dei Consigli di altre professioni? Quali sfide si ponevano allora gli ingegneri italiani e cosa fecero concretamente per vincerle?

## Radici profonde e lontane nel tempo

La necessità di un regolamento per le professioni di ingegnere e di architetto, con la relativa creazione di un Albo, emerse con forza per la prima volta nel 1875, in occasione di un Congresso congiunto delle due professioni. Regolare le professioni tecniche era un modo per riconoscerne la forte valenza sociale a garanzia della comunità

## 1902

Prima proposta di legge (De Seta) di tutela della professione e istituzione dell'Albo.



Se ne continuò a parlare per molti anni, ma solo nel 1902, grazie all'iniziativa dell'On. Luigi De Seta, ingegnere, scaturì una prima proposta di legge per il loro riconoscimento. Il testo si basava su tre principi:

- tutela del pubblico interesse, quindi dell'interesse della società civile, attraverso l'assegnazione a tecnici diplomati dell'esecuzione delle opere pubbliche;
- salvaguardia del professionista dall'abuso del titolo da parte di individui non qualificati;
- collegamento fra categorie professionali e Committenza Pubblica, stabilendo l'obbligo per quest'ultima di affidare determinati incarichi solo a ingegneri e architetti.

## Legge 24 giugno 1923, n. 1395

Tutela del titolo e dell'esercizio professionale degli ingegneri e degli architetti.

Passarono oltre venti anni e diverse iniziative parlamentari, dovute soprattutto all'impegno di politici che esercitavano la professione di ingegnere, prima di vedere finalmente pubblicata in Gazzetta Ufficiale la Legge n. 1395 del 24/06/1923: "Tutela del titolo e dell'esercizio professionale degli Ingegneri e degli Architetti". Tutto però rimase congelato essendosi nel paese instaurato il regime fascista.



Tutte le categorie professionali furono poste sotto strettissimo controllo politico e la tenuta dell'Albo trasferita in capo al Sindacato. In queste condizioni non fu possibile alcuna interlocuzione politica da parte di rappresentanti degli ingegneri né una reale difesa dei loro interessi professionali ed economici.

Nel dopoguerra, dopo una prima fase di confusione e di parziale paralisi, gli effetti della legge costitutiva dell'Albo poterono finalmente dispiegarsi. Il 6 aprile del 1948 si insediò per la prima volta il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, eletto in seguito a libere consultazioni dai Consigli degli Ordini territoriali.

La prima fase dell'attività del CNI fu caratterizzata dalla grande figura di Emanuele Finocchiaro Aprile, senza dubbio l'ingegnere più prestigioso che potesse vantare la categoria, che guidò l'istituzione per quattro consiliazioni consecutive, dal 1948 al 1961.

In questi anni furono poste le basi dell'attività politico-istituzionale presente e futura dell'Ordine degli Ingegneri. Tra le prime iniziative di Finocchiaro Aprile ci fu quella di avviare una serie di commissioni atte allo studio delle questioni di maggiore interesse per gli ingegneri italiani con un relativo programma di intervento. A partire dal 1951, la celebrazione annuale dei Congressi degli Ordini degli Ingegneri d'Italia, tranne rare eccezioni, si tenne con regolarità.

Nel primo Congresso di Genova fu subito posta la questione dell'elaborazione di un Testo unico per la professione di ingegnere, finalizzato soprattutto a chiarirne con precisione gli ambiti di intervento, in modo da evitare conflitti di competenze con le altre professioni tecniche.

## 1958

Istituzione della Cassa di Previdenza degli Ingegneri e Architetti. Una grande realizzazione dell'era Finocchiaro Aprile fu certamente l'istituzione della Cassa Nazionale di Previdenza ed Assistenza per Ingegneri e Architetti che diventerà poi operativa nel corso della quinta consiliazione presieduta da Aldo Assereto.

## Anni Sessanta

Gli anni '60 furono anche caratterizzati dal tragico evento dell'alluvione di Firenze, in seguito al quale il CNI cominciò a porre con insistenza la questione del dissesto idrogeologico e della prevenzione.

A cavallo tra fine anni '60 e inizio anni '70, nel corso delle due consiliazioni presiedute da Sergio Brusa Pasquè, il CNI intensificò i rapporti internazionali aderendo e svolgendo un ruolo primario in diverse organizzazioni transnazionali.

Le conseguenze derivanti dalla nascita della Comunità Economica Europea, ponevano il riconoscimento all'e-



stero del titolo di ingegnere in ordine alle nuove opportunità professionali nel mercato internazionale.

## Anni Settanta

A metà anni '70 il CNI si concentrò sulla questione del regolamento della professione nell'ambito del dibattito sull'Ordine del futuro. Ancora una volta erano i temi della tutela del titolo e della definizione precisa dell'ambito professionale a dominare le discussioni.

Fu fatto un notevole sforzo per elaborare un testo organico per un nuovo ordinamento professionale che fu sottoposto alle istituzioni politiche. Quegli anni saranno ricordati anche per l'approvazione definitiva dei minimi tariffari.

## Anni Ottanta

Sull'onda emotiva seguita al terremoto dell'Irpinia del 1980, anche grazie alla forte spinta del CNI, venne istituita la Protezione Civile. Alla sua guida fu posto Giuseppe Zamberletti col quale il CNI ebbe a lungo rapporti non proprio idilliaci.

Sul finire degli anni '80 si dimostrò come Ordini professionali e rappresentanti politici potessero collaborare in maniera proficua per il bene del Paese.

In occasione della riforma della dirigenza statale, voluta dall'allora Ministro della funzione Pubblica Paolo Cirino Pomicino, il CNI fu consultato per la stesura di alcuni passaggi del nuovo testo, in particolare quelli relativi alla risistemazione delle funzioni tecniche dello Stato.

## Anni Novanta

I primi anni '90 furono colpiti, tra le altre cose, dallo scoppio dello scandalo di Tangentopoli e dalla stesura della nuova legge sui LL.PP. del Ministro Merloni.

La legge quadro sui lavori pubblici che fu approvata andò incontro ad alcune richieste della categoria, anche se non risolse il problema delle società di ingegneria e del rapporto con il sistema ordinistico.



Alla fine degli anni '90 il CNI commissionò al Censis di Giuseppe De Rita una ricerca intitolata "Il futuro dell'ingegnere". Il documento stimolò profonde riflessioni all'interno del CNI, soprattutto sulla natura e sullo scopo dell'Ordine.

Una volta sedimentate e sviluppate, quelle riflessioni sarebbero diventate la base della visione che, con l'inizio del terzo millennio, determinò una profonda revisione dell'istituzione ordinistica. Le stesse riflessioni indussero il CNI ad istituire nel 1999 un proprio Centro Studi che con le proprie indagini e approfondimenti supportasse l'attività del CNI.

## Il nuovo millennio

Agli inizi degli anni 2000 la categoria si pose l'obiettivo, annunciato nel corso del Congresso di Lecce, di fare degli ingegneri una forza sociale in grado di sedersi ai tavoli della concertazione al pari dei Sindacati e di Confindustria. Il prof. Domenico De Masi aiutò gli ingegneri a leggere le dinamiche dell'immediato futuro. Il suo rapporto, presentato nel corso del Congresso di Vibo Valentia, adombrò il pericolo che gli Ordini potessero essere sostituiti da altre forme di associazionismo professionale, più efficaci nella valutazione e nella valorizzazione delle competenze degli ingegneri.

Per scongiurare tale rischio, l'Ordine avrebbe dovuto individuare tutti i possibili elementi di coesione tra gli ingegneri, ritrovando una nuova compattezza della categoria. Inoltre avrebbe dovuto aggiungere, alle tradizionali funzioni istituzionali, anche quelle di fornitore di servizi agli iscritti. Indicazioni preziose che il CNI avrebbe fatto in seguito definitivamente proprie.

## 2001: il sistema ordinistico innovato

L'entrata in vigore DPR 328/2001 ha modificato radicalmente l'organizzazione dell'Albo inserendo all'interno dello stesso la Sezione B di pertinenza dei laureati di



La Sottosegretaria Fausta Bergamotto

primo livello (triennali) e riservando la Sezione A ai soggetti dotati di laurea quinquennale definita con l'appellativo di specialistica (e successivamente di magistrale). Lo stesso decreto suddivide le due sezioni in tre settori. Il CNI contestò tale scelta impugnando il provvedimento prima dinanzi al Tar Lazio e poi dinanzi al Consiglio di Stato rimanendo soccombente.

Le ragioni di quella opposizione restano comunque tuttora valide sia perché il provvedimento non ha mai fissato in modo dettagliato le competenze dei laureati di primo livello, sia perché, come sostenuto anche dal mondo accademico, 3+2 non fa 5.

## Abolizione dei minimi tariffari

Nel 2006 il cosiddetto decreto Bersani legge n. 248 del 2006, di conversione del decreto-legge n. 223 del 2006, abrogò le disposizioni legislative e regolamentari che prevedevano l'obbligatorietà dei minimi tariffari, garanzia civile e costituzionale della congruità dei compensi rispetto alle prestazioni professionali.

Diciassette anni dopo la legge sull'equo compenso (legge 21 aprile 2023 n.49) tenta di rimediare alle conseguenze di quel provvedimento.

## La svolta: gli ingegneri di fronte alla riforma delle professioni

Il Consiglio Nazionale a guida Zambrano, insediatosi alla fine del 2011 si trovò ad affrontare le conseguenze del "Testo coordinato del decreto legge 13 agosto 2011 n. 138" che modificava fortemente la vita degli Ordini professionali. Il CNI, anche sulla scorta delle analisi effettuate nel passato, sposò con coraggio e determinazione la sfida della riforma, mettendo al centro





del processo innovativo la professione e lo svolgimento della stessa nell'interesse del cittadino. Furono attribuiti ai professionisti compiti e responsabilità in linea con i bisogni della collettività, tra i quali emergono:

- Formazione continua;
- Assicurazione per i danni alle opere ed ai committenti e per errori di progettazione;
- Regole deontologiche anche su temi ambientali e di sostenibilità, in aggiunta a quelle già esistenti;
- Terziarietà dei consigli di disciplina.

Il CNI, in linea con i principi indicati, organizzò la propria attività, portando avanti progetti innovativi di grande spessore per la promozione, valorizzazione e formazione della categoria quali:

- Network Giovani
- Scintille
- Ingenio al femminile
- Agenzia per la certificazione delle competenze: Certing
- Progetto Working
- Racing

Fu quindi concepita la Fondazione CNI, il cui Statuto fu registrato il 10 novembre 2015, quale supporto operativo del Consiglio Nazionale. Ad essa fu affidato il coordinamento e lo sviluppo di tutte le attività connesse alla riforma, tra le quali la formazione, l'assicurazione professionale, nonché la gestione dell'ufficio stampa. È in corso di approvazione da parte della prefettura una modifica statutaria che consentirà di aprire il consiglio di Amministrazione a soggetti esterni al Consiglio Nazionale, in grado di renderne ancora più efficiente l'azione. A tutto questo vanno aggiunte due importanti partecipazioni:

- all'interno di UNI (Ente Italiano di Normazione) in qualità di "Grande Socio" arrivando ad esprimere il coordinatore della Commissione Centrale Tecnica, organismo che coordina le commissioni di Uni ed i suoi 8000 esperti.
- all'interno di ACCREDIA, l'Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano ad attestare la competenza, l'indipendenza e l'imparzialità degli organismi di certificazione, con un ruolo all'interno del consiglio di amministrazione dell'ente.

Nell'ambito della rete fu costituito il Servizio Tecnico Nazionale (STN) ad oggi coordinato dall'ing. Felice Monaco, consigliere del CNI, con il compito di dare supporto alla Protezione Civile nelle situazioni emergenziali.

## I Presidenti del CNI

Emanuele Finocchiaro Aprile (1948-1961)  
 Aldo Assereto (1962-1963)  
 Emilio Battista (1963-1967)  
 Sergio Brusa Pasquè (1967-1974)  
 Giuseppe Tomaselli (1974-1981)  
 Luigi Di Stasi (1981-1982)  
 Silvio Terracciano (1982-1990)  
 Giovanni Angotti (1990-1998)  
 Sergio Polese (1999-2005)  
 Ferdinando Luminoso (2006)  
 Sergio Polese (2007)  
 Paolo Stefanelli (2007-2009)  
 Giovanni Rolando (2009-2011)  
 Armando Zambrano (2012-2022)  
 Angelo Domenico Perrini (2022-...)

## Gli impegni per il futuro

L'impegno del Consiglio insediatosi a dicembre 2022 è finalizzato a collaborare con le strutture accademiche e ministeriali affinché venga ottimizzato il percorso formativo dell'ingegnere. Contemporaneamente dovranno essere messe in atto iniziative utili a far comprendere alla società civile ed al legislatore che, come per il medico (indispensabile artefice della salute) e per l'avvocato (difensore del cittadino nelle questioni giudiziarie), è obbligatoria la iscrizione ad un albo professionale, a garanzia delle prestazioni svolte, altrettanto lo deve essere per l'ingegnere, garante della sicurezza della società civile, in tutti i campi in cui opera. Tale appartenenza determina:

- Obbligo di rispetto del Codice Deontologico
- Obbligo di formazione continua
- Obbligo di dotarsi di una polizza a garanzia della propria attività

## Nuova Legge elettorale per il rinnovo dei Consigli Territoriali

Con la sentenza n. 11023 del 27/10/2021, il TAR Lazio ha obbligato il CNI ad adottare un nuovo regolamento per le elezioni per il rinnovo dei Consigli degli Ordini territoriali che contenesse disposizioni in favore della tutela della rappresentanza di genere. Il nuovo regolamento è stato adottato per le elezioni svolte in modalità telematica, ma si rende necessario l'aggiornamento del DPR 169/2005 con una legge, analogamente a come sono regolati altri Ordini professionali.



## Testo unico dell'edilizia

Il CNI sta sollecitando il Governo affinché il nuovo Testo unico venga approvato non come Dpr, ma come una vera e propria Legge, in modo che agisca davvero come testo unico, cancellando la normativa precedente e semplificando l'attività dei professionisti e degli altri operatori del settore.

A partire da questo vogliamo affrontare 2 sfide:

### • FORMAZIONE UNIVERSITARIA E ACCESSO ALL'ALBO

Riforma Universitaria con la istituzionalizzazione della laurea abilitante ed il ritorno all'Albo costituito da un'unica Sezione con upgrade degli iscritti alla Sezione B verso la sezione A attraverso un percorso accademico semplificato che tenga conto della professionalità certificata acquisita.

### • OBBLIGATORIETÀ ISCRIZIONE ALL'ALBO

Iscrizione all'albo obbligatoria per chi esercita la professione in qualsiasi ruolo e Settore dell'ingegneria.

## Altre iniziative

Confronto continuo con il legislatore sia come CNI sia come Rete delle professioni tecniche, per le questioni di interesse, quali ad esempio nell'immediato:

1. ESTENDERE L'EQUO COMPENSO A TUTTE LE CATEGORIE DI COMMITTENTI
2. FARE FRONTE ALLE EMERGENZE
3. MODIFICARE IL CODICE DEI CONTRATTI con l'inserimento di:

- Recepimento delle norme sull'equo compenso
- Revisione dei requisiti di partecipazione
- Declinazione in maniera inequivocabile dei casi in cui è possibile la prestazione gratuita
- Riconduzione dell'appalto integrato alle ipotesi di cui al D.Lgs 50/2016 (lavori complessi in cui l'aspetto tecnologico risulta prevalente) con esclusione tassativa delle opere di manutenzione straordinaria
- Organizzazione in due fasi dei concorsi



**I** CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI

**23 giugno 2023**  
ore 09:30  
**Pontificia Università**  
**Urbaniana**  
Via Urbano VIII 16 - Roma

**Leonardo SILEO** Magnifico Rettore della Pontificia Università Urbaniana

**Angelo Domenico PERRINI** Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri

**Roberto GUALTIERI\*** Sindaco di Roma Capitale

**Raffaele FITTO\*** Ministro per gli Affari europei, il Sud, le politiche di coesione e il PNRR

**Edoardo RIXI** Viceministro delle Infrastrutture e dei Trasporti

**Francesco Paolo SISTO** Viceministro della Giustizia

**Wanda FERRO** Sottosegretaria del Ministero dell'Interno

**Fausta BERGAMOTTO** Sottosegretaria del Ministero delle Imprese e del Made in Italy

**Vittorio SGARBI** Sottosegretario del Ministero della Cultura

**Roberto MARTI** Presidente della VII Commissione del Senato

**Guido CASTELLI** Commissario straordinario ricostruzione post sisma 2016

**Francesco BOCCIA** Senatore della Repubblica

**Deborah BERGAMINI** Deputata della Repubblica

**Maurizio LUPI** Deputato della Repubblica

**Francesco MICELI** Presidente Consiglio Nazionale Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori

**Francesco TUFARELLI** Segretario Generale del CNIEL

modera **Claudio CALI** Sky Tg24

\* in attesa di conferma



# IDROGENO, vettore energetico per la mobilità sostenibile

È oramai opinione diffusa che l'idrogeno avrà un ruolo chiave come fattore abilitante per la mobilità sostenibile. Perché proprio l'idrogeno? L'abbiamo chiesto a Gino D'Ovidio, professore ordinario di Ingegneria dei Trasporti dell'Università dell'Aquila.

**Patrizia Ricci\***

**I Green New Deal** è il piano con cui l'Europa promuove un'economia moderna, sostenibile e resiliente con l'obiettivo di diventare nel 2050 il primo continente al mondo a impatto climatico zero, trasformando le problematiche climatiche e le sfide ambientali in opportunità. La transizione verso una società climaticamente neutra coinvolgerà diversi settori della società e dell'economia, da quello energetico a quello industriale, civile e regolatorio.

L'opinione diffusa è che, in questo contesto, l'idrogeno avrà un ruolo chiave, tanto che l'Unione Europea, già nel 2020 in una strategia *ad hoc* "An EU Strategy for Energy System Integration, A Hydrogen Strategy for a Climate-Neutral Europe", delineava il percorso comune europeo per incentivare l'uso dell'idrogeno in tutti gli Stati membri, secondo quanto stabilito dal Green Deal europeo, configurandolo, per le sue peculiarità, come uno dei vettori abilitanti la decarbonizzazione del sistema energetico, e individuando tra le priorità la necessità di perseguire una domanda in tutti quei setto-



ri dove l'uso diretto dell'energia elettrica è di difficile implementazione. Uno di questi è senz'altro il settore dei trasporti, in quanto fortemente energivoro. Per capire come l'idrogeno possa favorire la mobilità sostenibile e quale sia il suo ruolo, abbiamo intervistato Gino D'Ovidio, Professore ordinario di Ingegneria dei Trasporti dell'Università dell'Aquila e Direttore del CITraMS, Centro di ricerca Interdipartimentale di Trasporti e Mobilità Sostenibile, che, esempio unico nel panorama nazionale, vede il coinvolgimento di tutti i Dipartimenti

dell'Ateneo aquilano e di numerosi esperti nazionali e internazionali di settore, con l'intento di fronteggiare con approccio trasversale e multidisciplinare le nuove sfide globali in tema di trasporti e sostenibilità, occupandosi non solo di ricerca universitaria, ma offrendo anche un supporto scientifico alle aziende e agli Enti pubblici e privati per favorire lo sviluppo di nuovi processi e dinamiche socio-territoriali anche con l'obiettivo di promuovere reti di cooperazione nazionale e internazionale.



## Le emissioni del settore dei trasporti e gli obiettivi europei di riduzione

In Italia, il settore dei trasporti rappresenta la seconda principale fonte di emissioni di CO<sub>2</sub>, dopo la generazione di elettricità e riscaldamento, pari al 25,2% delle emissioni complessive di gas serra nazionali (ISPRA, 2021), principali responsabili del surriscaldamento del pianeta. Nell'ambito dei trasporti, circa il 93% delle emissioni sono prodotte dal trasporto stradale, il 4,3% dalla navigazione, lo 0,75% dall'aviazione domestica, lo 0,65% dalle condotte, lo 0,15% dalle ferrovie e il rimanente 1,52% circa da altri sistemi. Fino a oggi, le strategie di riduzione delle emissioni si sono concentrate sull'efficientamento di veicoli e sistemi, cambiamenti delle modalità di trasporto ed elettrificazione, più semplice ed efficace per i veicoli più piccoli che percorrono tragitti brevi e non trasportano carichi pesanti.

“Per quanto riguarda il settore nazionale dei trasporti - spiega il prof. D'Ovidio - sono due gli scenari futuri per la riduzione delle emissioni dirette di GHG (gas serra), in funzione degli obiettivi del Green Deal europeo (“Fit for 55%”): uno a breve e l'altro a medio termine. Il primo prevede che entro il 2030 le emissioni vengano ridotte del 43,7% rispetto al 2005, con un indice medio annuo di riduzione pari al 3,39% nel periodo compreso tra il 2023 e il 2030.

Il secondo scenario, dal 2031 al 2050, prevede invece una riduzione delle emissioni del 90% rispetto al 1990, anche se i più ottimisti prefigurano il 100%. In tal caso, l'indice di riduzione delle emissioni è ancora più gravoso ed è pari al 9,31%. Per rispettare gli impegni sulle emissioni, nel documento “Fit for 55%” veniva inoltre individuato il 2035 come anno di immissione sul mercato dei soli veicoli elettrici per promuovere definitivamente il passaggio alla mobilità elettrica.

In questo scenario, non è quindi più possibile distinguere la problematica dei veicoli da quella dell'energia, perché i due aspetti sono fortemente interconnessi, soprattutto da un punto di vista tecnologico. Da un lato, infatti, occorre puntare allo sviluppo tecnologico dei veicoli, con particolare riguardo ai propulsori, soprattutto quelli elettrici, dall'altro occorre fare in modo che l'energia utilizzata sia pulita, ovvero sia prodotta da fonti rinnovabili. Considerando che il sistema dei trasporti necessita di una fonte energetica continuativa e che il sole e il vento sono fonti rinnovabili di natura intermittente, uno dei principali problemi è legato all'accumulo dell'energia”.

In questo contesto, l'idrogeno (H<sub>2</sub>) è considerato uno dei vettori energetici del futuro in grado di supportare la decarbonizzazione, sul quale si ripone grande fiducia a livello globale per far fronte alle sfide climatiche, poiché può immagazzinare e fornire grandi quantità di energia per unità di massa senza generare emissioni di CO<sub>2</sub> durante la combustione. “In particolare - sottolinea D'Ovi-

dio - l'idrogeno verde, quale vettore energetico accumulabile, può guidare efficacemente l'integrazione e l'uso di energia da fonti rinnovabili come quelle eolica e solare”.

## I vantaggi dell'idrogeno

L'idrogeno è l'elemento più semplice e più abbondante del Sistema Solare, sulla Terra esiste in quantità quasi illimitate ma è raramente disponibile allo stato libero e molecolare (H<sub>2</sub>), perché presente in combinazione con altri elementi chimici, per esempio acqua (H<sub>2</sub>O) e idrocarburi (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>). Per ottenerlo sono, quindi, necessari dei metodi di estrazione in cui è richiesto l'utilizzo di energia, spesso attraverso processi che impattano sull'ambiente. Tuttavia può essere prodotto anche mediante processi che non implicano emissioni di CO<sub>2</sub> in ambiente, quali l'elettrolisi dell'acqua, ossia la scissione in ossigeno (O<sub>2</sub>) e idrogeno (H<sub>2</sub>). “Quando il processo è alimentato da energia elettrica ottenuta da fonti rinnovabili - precisa D'Ovidio - si ottiene il cosiddetto idrogeno “verde”: ovunque ci sia acqua ed energia rinnovabile, per esempio sotto forma di energia eolica e solare, può essere prodotto idrogeno verde.

**L'idrogeno non è una fonte di energia diretta. Piuttosto, è un vettore che immagazzina energia e ne consente il trasporto, la distribuzione e l'uso”.**

Rispetto ai combustibili fossili e persino ad altre energie rinnovabili, l'idrogeno offre vantaggi sostenibili lungo l'intera catena del valore: nella produzione, per la quale può risultare particolarmente rispettoso dell'ambiente e aiutare a contrastare il cambiamento climatico; nello stoccaggio, grazie al quale può essere sempre disponibile, indipendentemente dalle condizioni meteorologiche, a differenza del vento o dell'irraggiamento solare; nel trasporto, potendo essere trasportato nei punti di distribuzione su lunghe distanze tramite gasdotti o cisterne; e infine, nell'uso, per il quale può essere utilizzato come fonte di energia in un'ampia varietà di modi, per produrre elettricità e calore per impianti industriali e per abitazioni private, per l'alimentazione di veicoli a emissioni zero. “L'idrogeno - afferma D'Ovidio - può essere stoccato in appositi contenitori e distribuito, attraverso le stazioni di rifornimento, nei serbatoi dei veicoli, al posto dei carburanti tradizionali di origine fossile. Nei veicoli, pertanto, deve essere presente un sistema elettrochimico in grado di convertire l'energia chimica dell'idrogeno in energia elettrica”.

**Come funziona questo sistema e quali sono le differenze con l'elettrico?**

## Veicoli a idrogeno e fuel cell: come funzionano

“Sono le celle a combustibile o ‘fuel cell’ a combinare l'idrogeno stoccato a bordo del veicolo con l'ossigeno



dell'aria per produrre energia elettrica, ottenendo, come unico sottoprodotto di scarto, il vapore acqueo che fuoriesce dai tubi di scarico dei veicoli senza emissioni. L'energia elettrica così prodotta serve per alimentare i motori elettrici. Quindi, ai fini della classificazione, il veicolo a idrogeno che utilizza le *'fuel cell'* è di fatto un veicolo elettrico", spiega D'Ovidio.

Nei veicoli a idrogeno, rispetto a quelli elettrici si aggiungono quindi due elementi: il serbatoio dell'idrogeno e le celle a combustibile (*'fuel cell'*). In pratica si ha un processo inverso rispetto all'elettrolisi: se in quest'ultimo si usa l'elettricità per rompere le molecole d'acqua dividendo, appunto, idrogeno e ossigeno, qui si ricava energia dalla loro riunione. In questo caso, dunque, assume particolare importanza ai fini ambientali l'utilizzo dell'idrogeno verde.

**In alternativa, come può essere prodotto l'idrogeno?**

### I colori dell'idrogeno

"Oltre all'elettrolisi, l'idrogeno può essere prodotto anche attraverso altri processi, come per esempio, la gasificazione del carbone, a cui corrispondono emissioni dirette per circa 20 kg CO<sub>2</sub>/kgH<sub>2</sub>, e lo *steam reforming* che consiste nel trattamento di combustibili come **metano o metanolo** con vapore acqueo. Questo processo avviene a temperature di circa 200 gradi con  $\approx 9$  kg CO<sub>2</sub>/kgH<sub>2</sub> di emissioni dirette. In base all'impatto ambientale dei processi di produzione, si parla di idrogeno grigio, blu e verde. La classe di colore grigio, in cui rientrano entrambi i processi, è quella che comporta più

emissioni di CO<sub>2</sub> in ambiente e, a oggi, è anche la più diffusa con circa il 95% dell'attuale produzione di idrogeno a livello mondiale.

Quando, pur utilizzando combustibili fossili (gas naturale o carbone) per la produzione, la CO<sub>2</sub> liberata nel processo non viene rilasciata in atmosfera ma, in buona parte, catturata e immagazzinata grazie a processi di *Carbon Capture and Sequestration*, l'idrogeno viene identificato con il colore blu", afferma D'Ovidio. Come già anticipato, alla classe verde, quella con minore impatto ambientale, appartiene l'idrogeno prodotto attraverso l'elettrolisi dell'acqua in un elettrolizzatore alimentato a energia elettrica in cui le fonti sono rinnovabili e le emissioni di gas climalteranti risultano nulle o quasi nulle. "Tutti i processi fin qui considerati, prevedono l'uso di tecnologie 'tradizionali'. Accanto a essi, ci sono anche dei processi ancora in fase 'sperimentale', quali la termolisi, che sfrutta il calore per ottenere, partendo dall'acqua, la separazione dell'idrogeno dall'ossigeno ma necessita di temperature estremamente elevate, circa 2.000 gradi, e la biogenerazione, che sfrutta la capacità di alcuni microorganismi o di alcune specie di alghe di reagire a condizioni ambientali particolari generando idrogeno", afferma D'Ovidio.

### L'applicazione nei sistemi di trasporto

"L'idrogeno - precisa D'Ovidio - trova la sua principale applicazione nei sistemi di trasporto laddove viene abbinato alla motorizzazione elettrica, con un impiego ottimale nei veicoli pesanti che richiedono un'autonomia di percorrenza elevata, quali, per esempio, il trasporto merci su gomma oppure i treni che attualmente operano sulle linee non elettrificate, che rappresentano circa il 28% dell'estensione della rete ferroviaria nazionale, sulle quali, al momento, operano treni *diesel* altamente inquinanti. L'introduzione di treni senza emissioni su queste tratte, generalmente caratterizzate da bassi flussi di domanda e dove quindi non è conveniente elettrificare la rete, consentirebbe di evitare gli elevati costi di elettrificazione della stessa".

### Problematiche connesse alla produzione dell'idrogeno verde

Venendo alle problematiche connesse con la produzione di H<sub>2</sub> verde, occorre precisare che la produzione tramite elettrolisi richiede un elevato quantitativo di energia: è quindi un processo energivoro. "Con le attuali tecnologie - spiega D'Ovidio - per produrre 1 kg di H<sub>2</sub> verde con elettrolisi occorre impegnare circa 55-58 kWh/kgH<sub>2</sub>, mentre il potere calorifico inferiore (densità energetica) dell'idrogeno è pari a circa 33.3 kW/kgH<sub>2</sub>. Questo comporta un delta energetico negativo, cioè impegniamo più energia per la produzione di quan-





ta ne possiamo ricavare. Occorre pertanto essere consapevoli di questo impegno di energia e soprattutto dei costi di produzione tramite elettrolisi.

Inoltre, occorre anche considerare che, attualmente, il prezzo dell'idrogeno verde sul mercato internazionale è molto variabile oltre che elevato: si aggira intorno ai 5-15 euro/kg e dunque, soprattutto nell'intorno del valore superiore, non è competitivo in termini economici rispetto ai carburanti tradizionali. I costi elevati sono dovuti sia agli oneri per la realizzazione degli impianti (elettrolizzatori, etc.), sia al costo dell'energia elettrica da FER necessaria a supportare i processi di separazione della molecola dell'acqua che all'assenza di una rete capillare di produzione, stoccaggio e rifornimento a supporto del settore trasporti. L'aspettativa è che entro il 2030, grazie allo sviluppo tecnologico connesso all'efficienza degli elettrolizzatori e all'abbattimento dei costi di energia prodotta da fonti rinnovabili, il prezzo possa scendere a circa 4-5 euro/kg. Alcuni analisti stimano addirittura un costo di produzione di 2 euro/kg. In questo caso, l'idrogeno diventerebbe competitivo rispetto ai carburanti tradizionali".

Un'altra problematica risiede nella realizzazione dei siti di produzione, stoccaggio e distribuzione; occorrono investimenti ingenti per realizzare una rete capillare sul territorio nazionale che possa essere utilizzata dai fruitori, cioè da chi possiede un veicolo a idrogeno.

### Le opzioni disponibili per la mobilità stradale

Nonostante queste problematiche, la mobilità, settore nel quale rientrano ferrovie non elettrificate, navigazione marittima, lacustre, aerea e traffico stradale, è senz'altro tra le filiere più interessate all'utilizzo dell'idrogeno. Soprattutto la mobilità stradale, viene indicata come quella che, attualmente, presenta le maggiori possibilità di sviluppo dell'idrogeno ed è considerata competitiva, negli anni a venire, con le batterie nella realizzazione dell'auto elettrica pulita per un traffico più sostenibile.

#### Ma è davvero così?

"Al momento ci sono due opzioni preferenziali: una è quella che fa riferimento ai veicoli elettrici che utilizzano batterie elettrochimiche a bordo ricaricabili tramite la rete elettrica, nei quali l'energia immagazzinata nelle batterie viene utilizzata per la percorrenza. In questo caso l'acronimo di riferimento è BEV (*Battery Electric Vehicle*). Questa tecnologia è quella su cui si sta lavorando e investendo di più allo scopo di ottenere batterie più performanti e a minore costo. I limiti attuali di questa tecnologia sono l'autonomia di percorrenza e i tempi di ricarica lunghi, che lo sviluppo tecnologico consentirà di ridurre in un prossimo futuro. L'idrogeno e le tecnologie a esso connesse rappresentano una soluzione complementare all'utilizzo delle batterie a bordo. Come ho

già spiegato, concettualmente i veicoli a  $H_2$  sono veicoli elettrici, nei quali, al posto delle batterie, c'è un serbatoio in cui viene stoccato l'idrogeno, la cui energia chimica viene convertita dalle *fuel cell* in energia elettrica per alimentare i motori. In questo secondo caso l'acronimo di riferimento è FCEV (*Fuel Cell Electric Vehicle*). Si tratta sempre di veicoli elettrici che tuttavia utilizzano vettori energetici differenti: nel primo caso, l'energia elettrica; nel secondo, l'energia chimica ( $H_2$  verde).

Tra le due soluzioni, quella basata sulla tecnologia connessa all'idrogeno richiede investimenti importanti perché attualmente non esiste una rete diffusa di impianti di produzione, stoccaggio, e distribuzione. Di contro l'auto elettrica alimentata con batterie (BEV), pur necessitando di un sistema di infrastrutture di ricarica per lo più da realizzare, utilizzerebbe in parte la rete elettrica di distribuzione già esistente. Tuttavia, la produzione delle batterie, comprensiva anche della fase di estrazione degli elementi costituenti, come nichel e cobalto, comporta notevoli problematiche ambientali e un'elevata produzione di  $CO_2$ ; anche lo smaltimento delle unità esauste presenta notevoli criticità ambientali. Inoltre, i BEV richiedono tempi di ricarica non trascurabili e prestazioni di accumulo energetico dipendenti dai tempi di ricarica e dal numero di cicli (carica/scarica) nella vita utile: svantaggi che l'idrogeno non ha e che ne fanno perciò una tecnologia più adatta per veicoli pesanti che operano su lunghi percorsi extraurbani; di contro l'uso dei veicoli a batterie è preferibile per le brevi distanze e per il traffico leggero soprattutto in ambito urbano.

L'uso diffuso dei veicoli a  $H_2$  riguarderà lo scenario a medio termine, quando i costi di produzione dei mezzi e del vettore energetico saranno competitivi sul mercato e disporremo di un'adeguata rete di distribuzione.





L'utilizzo dell' $H_2$  implica rendimenti energetici minori rispetto a quello connesso alle batterie, ma l'idrogeno è un vettore energetico *green*, pulito, che meglio si presta all'accumulo. Per cui, a mio parere, la tecnologia dell'idrogeno deve essere ritenuta complementare a quella delle batterie elettriche e pertanto occorre investire in azioni di sviluppo, sperimentazione e dimostrazione. Mi preme sottolineare che, al momento, non c'è una tecnologia vincente sulle altre; qualsiasi transizione deve basarsi su un *mix* di opzioni tecnologiche e, in tal senso, vanno percorse le possibili opzioni. Peraltro perseguire una pluralità di tecnologie è strategia conveniente anche in relazione agli aspetti geopolitici che ben conosciamo attualmente, consentendo di superare le problematiche connesse".

Tuttavia, per l'utente medio i costi delle auto elettriche sono ancora alti, mentre i tempi fissati dall'Europa per la transizione all'elettrico sono molto vicini. "Tutte le tecnologie per essere competitive in termini di costo necessitano di essere prodotte in grande scala, solo quando il processo industriale si basa su grandi quantità, la produzione viene ottimizzata. Il costo ancora elevato delle auto elettriche è legato all'attuale diseconomia di scala. L'aspettativa è che, a seguito della riconversione industriale sull'elettrico, superata una fase di transizione, a regime, i costi si abbasseranno, adeguandosi a quelli degli attuali veicoli tradizionali", afferma D'Ovidio. "Certamente, i tempi sono stretti; occorre riconvertire velocemente tutta la catena industriale. Cambieranno anche i paradigmi; per rendersi conto basti pensare a un'officina del futuro dove il personale addetto, opportunamente e necessariamente formato, dovrà operare su veicoli con nuove caratteristiche tecniche e ad alto contenuto tecnologico", continua D'Ovidio.

Nella strategia europea, la priorità per il raggiungimento degli obiettivi di neutralità carbonica al 2050 è quella di sviluppare idrogeno blu nella fase di transizione a breve termine e idrogeno verde sul medio periodo. Tuttavia, la carenza dei siti di produzione, l'assenza della rete di distribuzione, gli elevati costi e una domanda piuttosto bassa, costituiscono le barriere principali

allo sviluppo di filiera dell'idrogeno. "Da questo punto di vista, l'Unione Europea mira a promuovere la creazione di un mercato efficiente che ne aumenti la quota all'interno del *mix* energetico. Per sostenere la crescita della domanda, il vettore si applicherà in alcuni settori specifici come quelli dei trasporti pesanti, delle ferrovie e dell'industria. Centrale sarà anche lo sviluppo delle *Hydrogen Valleys*", dichiara D'Ovidio.

### La strategia dell'Europa

Al fine di verificare e valutare con certezza le potenzialità applicative e di mercato dell'idrogeno, la strategia della UE prevede, da qui al 2030, delle azioni sperimentali e dimostrative sul territorio finalizzate sia all'inserimento dei sistemi di produzione che allo sviluppo dei veicoli alimentati da  $H_2$  verde. Per favorire lo sviluppo del mercato dell'idrogeno e consentire la sostenibilità economica dei progetti, sono state messe a disposizione risorse e fondi *ad hoc*: tra questi, il PNRR stanziava circa 450mln € entro il 2026. "Ad esempio, il **CITraMS** partecipa al progetto LIFE 3H, acronimo di *Hydrogen demonstration in city, port and mountain area to develop integrated hydrogen valleys*, il primo del Centro Italia per la mobilità a idrogeno finanziato dall'Unione Europea, il cui obiettivo è creare, dimostrare e utilizzare 3 *Hydrogen Valley* partendo dall'implementazione di autobus alimentati a idrogeno da risulta di processi industriali locali, nei contesti del porto di Civitavecchia per il Lazio, l'altopiano delle Rocche (Parco Naturale Sirente-Velino) per l'Abruzzo e la città di Terni per l'Umbria. Queste attività di sperimentazione e dimostrazione servono per valutare pregi e difetti della tecnologia, al fine di avviare, tra il 2030 e il 2050, delle azioni di tipo estensivo", spiega D'Ovidio.

"Il CITraMS, di cui sono co-fondatore e Direttore, nasce con l'intento di creare sinergie tra le numerose competenze già attive da decenni nell'Ateneo dell'Aquila, per affrontare la problematica della mobilità sostenibile in un'ottica interdisciplinare. In tal senso, è partecipato dai 7 dipartimenti dell'Università dell'Aquila e da enti pubblici quali la Regione Abruzzo e la Società di Trasporto Unico Abruzzese (TUA Spa). Questo è importante perché il settore dei trasporti impatta direttamente l'ambito sociale, economico e ambientale. Sin dalla fondazione, che risale al 2019, il Centro si avvale di un'ampia rete di collaborazioni nazionali e internazionali e della partecipazione al Comitato Tecnico Scientifico di esperti esterni di consolidata esperienza internazionale. Agli organi tecnico-scientifici del Centro partecipano circa 40 persone tra professori ed esperti di settore", conclude D'Ovidio.



*Il presente articolo è stato pubblicato nel mese di aprile 2023 all'interno del n. 2/3 de "Il Giornale dell'Ingegneria".*



# Ripubblicato un raro volume sul prosciugamento del Lago Fucino

Fu definita la più complessa trasformazione ambientale e la più grande opera idraulica compiuta dall'uomo

Ing. **Giustino Iovannitti**

Direttore della Rivista

**L**e pubblicazioni edita dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila si sono arricchite con la riedizione del Rapporto che l'ingegner Alexandre Brisse, capo dell'équipe tecnica che studiò e propose il progetto di prosciugamento del bacino del Fucino, compilò nel febbraio del 1875 per il Principe Alessandro Torlonia che finanziava l'immensa opera. Questo prezioso documento stampato all'epoca in modo artigianale, è stato ritrovato dal collega **ing. Fabio Colabianchi** durante i lavori preparatori per un intervento edilizio e il Consiglio dell'Ordine, cogliendo l'esclusività del documento, ha immediatamente deciso di ripubblicare e metterlo a disposizione dei nostri iscritti.

La struttura del Rapporto sottintende all'obiettivo di rendere edotto il Principe dei lavori eseguiti (galleria dell'emissario e collettore centrale) con i relativi carichi idraulici e del regime del lago, soffermandosi sulle preoccupazioni dei rappresentanti della città di Sora e sulle successive rassicurazioni tramite interventi aggiuntivi: "...io credo che sia prudente anzi necessario dare credito all'eventualità di questi fatti e aumentare la capacità di questo serbatoio, tanto più che questo risultato può essere raggiunto senza aggiungere nulla all'estensione delle terre che noi sappiamo adesso dover essere eventualmente assoggettate all'inondazione".

Merita di essere messa in evidenza l'estrema sensibilità del Brisse nello specificare che tali ulteriori interventi non dipendono da una errata previsione progettuale dei suoi predecessori: *Io devo, alla memoria dei miei rimpianti predecessori, dichiarare qui che questa necessità non era loro sfuggita, ma che tutt'e due avevano saggia-*

*mente pensato che il progetto dei lavori da fare a questo riguardo non doveva essere redatto che al momento in cui l'esperienza avrebbe dimostrato entro quali limiti si sarebbe dovuto provvedere a questa eventualità".*

Ai lavori da eseguire per le opere complementari pro-





poste (bacino di ritenuta, canali di prosciugamento e canali collettori laterali) è dedicata un'altra sezione del documento. Lo studio del regime del lago è invece l'argomento di un capitolo con allegate le osservazioni meteorologiche fatte sulle sponde del bacino per quasi vent'anni (dal marzo 1854 al dicembre 1873) che abbiamo riprodotto in una stampa anastatica per ragioni tipografiche ma anche per testimoniare l'enorme lavoro svolto che si conclude con il Quadro B sulla determinazione dei volumi d'acqua da immagazzinare e sulle deduzioni finali, esposte con formule e dati, per dimostrare *"con maggiore eloquenza di qualunque altro argomento, la misura dei vantaggi ottenuti nell'interesse delle popolazioni rivierasche dal prosciugamento del Lago così coraggiosamente intrapreso e proseguito da Sua Eccellenza il principe Alessandro Torlonia il cui successo è ormai fuori dubbio"*.

Nell'introduzione al volume il Presidente dell'Ordine ing. **Pierluigi De Amicis** mette in evidenza come appare quantomeno attuale, in questo periodo durante il quale si sono registrate nel nostro Paese precipitazioni atmosferiche ben al di sopra della media degli ultimi decenni che hanno determinato alluvioni ed esondazioni che hanno causato morti e notevoli danni ambientali, leggere nelle note dell'ingegner Brisse che *"...il caso straordinarissimo del 14 ottobre 1872 se lo si esamina dal punto di vista della pioggia caduta. A questa data benché l'emissario fosse chiuso da quattro mesi, la città di Sora fu inondata, e si ebbero a registrare nel Fucino 121 mm. di acqua in 24 ore"*. Eventi che crearono preoccupazione nel professionista allarmato dalle possibili conseguenze e che lo portarono a modificare le operazioni di svuotamento del bacino.

L'opera è arricchita da una nota del Vice Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri ing. **Elio Masciovecchio** che esprime: *profonda soddisfazione che, nella pubblicazione edita come allegato alla nostra rivista Leonardo, vengono presentati al mondo professionale le certissime valutazioni tecniche dell'ingegneria storica corredate da calcolazioni fatte a mano che possono essere dei contributi "di fatto" alla capacità tecnologica ed alla preparazione dei nostri giovani ingegneri.*

*Questa è la magnifica aspirazione del Consiglio del mio Ordine con la presente pubblicazione: aprire un dialogo tra i diversi mondi che si occupano di ingegneria nella certezza di essere interpreti dello sviluppo in quanto capaci di saper cogliere la preparazione, la freschezza dei giovani da intersecare con l'esperienza e le capacità professionali dei "diversamente giovani"*.

La pubblicazione contiene una nota, a firma dello scrivente, nella quale si sintetizza l'intero iter di questa grandiosa impresa, iniziata in epoca romana quando il Fucino divenne, per il suo particolare microclima, un luogo di villeggiatura dei patrizi romani che costruirono numerose domus e villaggi lungo il perimetro lacustre e

iniziarono a richiedere l'intervento di Roma per trovare una soluzione alle periodiche inondazioni.

Con l'avvento dell'Imperatore **Claudio** nel 41 d.C. si tenne l'inizio dei lavori di costruzione di un emissario artificiale che incanalava le acque in eccesso e, attraversando il Monte Salviano, riversava le stesse nel fiume Liri, il cui alveo scorreva circa 20 metri più in basso del fondo lago. Un'impresa questa che non aveva eguali, risultando l'opera di ingegneria idraulica più grande sino ad allora realizzata, sia per la lunghezza della condotta che per la quantità d'acqua da smaltire.

Furono realizzati inoltre circa 40 pozzi a sezione quadrata, con profondità variabile dai 18 ai 122 metri, e numerose gallerie inclinate dette discenderie, che avevano il duplice scopo di permettere il trasporto dei detriti e garantire l'areazione dei cunicoli di deflusso. Il canale di condotta dell'emissario alla fine risultò avere una lunghezza complessiva di 5.640 metri.

Con la decadenza dell'impero romano venne a mancare la manutenzione dell'opera con le conseguenti ostruzioni dell'emissario che provocarono nel tempo inondazioni e allagamenti negli insediamenti cresciuti sulle sponde del lago, determinando delle aree paludose, malsane e infette che favorirono delle epidemie con un progressivo impoverimento dell'intera regione lacustre.

Nei secoli successivi alcune timide iniziative atte a ripristinare la funzionalità dell'emissario Claudio, non raggiunsero mai un risultato pratico finché si giunse all'inizio del 1800 con il ritorno al trono del regno di Napoli dell'Imperatore **Ferdinando IV** che ripropose il tema della bonifica del Fucino.

Dopo alterne vicende nel 1852 la *Compagnia Anonima Regia Napoletana* con a capo il **Principe Alessandro Torlonia**, propose di assumersi tutte le spese necessarie all'intera operazione in cambio della proprietà delle terre emerse dal prosciugamento.

Sotto la direzione dei lavori dell'ingegner **Frantz Mayor de Mortricher**, che aveva realizzato l'acquedotto di Marsiglia considerato fino allora il più grande acquedotto in pietra del mondo, e dei suoi collaboratori, gli ingegneri francesi **Henry-Samuel Bermont** e **Alexandre Brisse**, che gli succedettero nella direzione dei lavori, furono chiamati dalla Francia oltre 500 operai specializzati che si unirono ai 4.000 cavaatori e artigiani locali per realizzare, in condizioni dure e a volte disumane, l'Emissario Torlonia una condotta idraulica lunga oltre 6.300 metri che dall'incile riversava nel fiume Liri quasi 50 m<sup>3</sup>/s di acqua. Dell'intero tracciato oltre 2.500 metri sono stati scavati in roccia calcarea, 315 metri sono rivestiti in mattoni di laterizio e oltre 3.400 metri vennero rivestiti con conci di pietra. La pendenza dell'emissario è pari al 0,2% per il tratto iniziale e passa poi ad un più mite 0,1% per i restanti 6.000 metri.



# LA FORMAZIONE

## È terminato il corso di aggiornamento per coordinatori della sicurezza, previsto ai sensi della L. 81/2008

**Ing. Valter Paro**

*Membro del Comitato di Redazione*

I corso è stato magistralmente organizzato dall'Ordine degli Ingegneri della provincia dell'Aquila, in particolare dal Consigliere Michele Molinelli.

Le quaranta ore previste sono state concentrate tra dicembre 2022 e gennaio 2023, gli incontri si sono tenuti presso sedi diverse a seconda del tema trattato. I docenti sono stati tutti di ottimo livello ed hanno trasmesso le loro conoscenze e competenze creando un confronto continuo con i professionisti partecipanti.

Il percorso formativo, altamente specialistico, ha avuto una impostazione un po' diversa dal solito, più volta agli aspetti pratico-applicativi della materia pur senza tralasciare l'aggiornamento normativo.

Alcuni moduli hanno riguardato lo studio di casi pratici particolarmente complessi esposti dai tecnici che li hanno seguiti.

Quindi oltre alle novità normative, il corso ha trattato diversi temi specifici della sicurezza direttamente in ottica cantieristica e si può dire di "laboratorio". I temi delle attrezzature e macchine di cantiere, dei DPI di 3° categoria, dei ponteggi e le linee vita sono stati trattati con la preziosa collaborazione del CTP dell'Aquila e con un approccio tecnico-pratico. Specifiche modalità di verifica e controllo in cantiere sono state trattate con la collaborazione di appartenenti agli organismi di controllo delle ASL. Si è trattato anche il tema delle industrie a grande rischio rientranti nella cd "Direttiva Seveso" con particolare riguardo alla effettuazione di lavori edili all'interno di tali strutture; si è potuto "toccare con mano" tale argomento con la visita tecnica all'interno dei laboratori dei Laboratori di Fisica Nucleare del Gran Sasso, ciliegina finale del corso di aggiornamento.

Quanto alle lezioni pratiche sono stati usati i laboratori del CTP dove si è avuta anche la possibilità di provare i dispositivi per i lavori in quota e si sono potuti valutare i diversi tipi di ponteggio e diverse macchine da cantiere.

Infine nel corso della visita presso i laboratori di fisica nucleare del Gran Sasso si sono potuti osservare e apprezzare i diversi esperimenti in atto nonché i diversi sistemi (anche sperimentali) di sicurezza previsti e le specifiche procedure di emergenza nonché i diversi dispositivi di sicurezza presenti.

Il corso oltre ad essere stato un momento formativo importante si è rivelato anche un ottimo momento di confronto costruttivo tra colleghi.



Prove pratiche di uso dei dpi presso il CPT L'Aquila



Momenti della visita presso i laboratori di fisica nucleare del Gran Sasso



Attività laboratoriale presso CPT L'Aquila





Incontro all'Ordine degli Ingegneri con l'Accademia  
delle Scienze d'Abruzzo

# INCONTRO CON LA SCIENZA

Presentati due importanti studi:  
- La turbolenza dà i numeri  
- LICIACube: il nanosatellite italiano  
testimone dell'impatto di DART

**Ing. Giustino Iovannitti**

*Direttore della Rivista*

I giorno 21 aprile 2023, l'Ordine degli Ingegneri, presso la sede istituzionale, ha tenuto insieme all'Accademia delle Scienze d'Abruzzo, di cui è Presidente il **Prof. Aniello Russo Spena**, un "Incontro con la Scienza" in cui sono state presentate le comunicazioni dei soci ordinari dell'Accademia, **Prof. Carmine Di Nucci** dell'Università dell'Aquila e **Prof.ssa Elisabetta Dotto** dell'Istituto Nazionale di Astrofisica INAF - Osservatorio Astronomico di Roma.

Hanno dato i propri saluti il Presidente dell'Ordine

degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila, **Ing. Pierluigi De Amicis**; per il Comune dell'Aquila, il vice Sindaco **Dott. Raffaele Daniele**, per il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, il Consigliere Tesoriere del CNI, **Ing. Irene Sasseti**.

Hanno partecipato all'evento ospiti graditissimi quali, l'**Ing. Gennaro Annunziata**, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli, l'**Ing. Leo De Santis**, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Teramo, l'**Ing. Massimo Staniscia**, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provin-





cia di Chieti, l'Ing. **Marco Pasqualini**, Presidente Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri d'Abruzzo, i Consiglieri dell'Ordine e la Commissione disciplina dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila.

L'evento è stato anche trasmesso in diretta streaming su YouTube.

Nella Comunicazione *"La turbolenza dà i numeri"*, il Socio Ordinario dell'Accademia delle Scienze d'Abruzzo Prof. Carmine Di Nucci ha illustrato i risultati salienti delle indagini che, da qualche anno, conduce relativamente ad un argomento ormai classico dell'idraulica: la transizione del moto dei fluidi dal regime viscoso a quello turbolento in presenza di onde di pressione di ampiezza finita, e gli effetti indotti sulle dissipazioni di energia meccanica.

L'aspetto rilevante della Comunicazione risiede nella originale procedura che il prof. Di Nucci ha adottato per adimensionalizzare le equazioni di campo, e nella possibile applicazione dei risultati acquisiti anche in settori diversi da quelli tipicamente ingegneristici.

L'argomento è pubblicato sulla rivista internazionale **Fluid**, con il titolo *"New Dimensionless Number for the Transition from Viscous to Turbulent Flow"* (Carmine Di Nucci, Daniele Celli, Davide Pasquali and Marcello di Risio).

Il prof. Di Nucci nell'incontro ha annunciato che gli autori dell'articolo, tutti allievi del prof. Russo Spena, hanno assegnato ai due numeri adimensionali introdotti nel lavoro, le denominazioni: di *Russo Spena Number (RS)* e *Turbulent Russo Spena Number (TRS)* con la seguente motivazione:



*We are very grateful to Aniello Russo Spena for the fruitful discussions that led to main idea described in this paper. In his honour, we would like to entitle the two proposed dimensionless numbers: the Russo Spena Number  $RS = \rho_0 L_0 / C_0 \eta$ , and the Turbulent Russo Spena Number  $TRS = \rho_0 L_0 / C_0 \eta_{turb}$ . Aniello Russo Spena, Full Professor at the University of L'Aquila from 1984 to 2018, is a member of the Italian National Academy of Science (Academy of XL).*

Nella comunicazione *"LICIACube: il nanosatellite italiano testimone dell'impatto di DART"*, la Prof. Elisabetta Dotto ha illustrato i risultati del primo test dimostrativo dell'applicabilità dell'impiantatore cinetico per la deflessione di un asteroide.

Il nanosatellite italiano è stato lanciato il 24 novembre del 2021 e, dopo nove mesi e mezzo di crociera, è stato rilasciato 15 giorni prima dell'impatto con lo scopo di testimoniare l'evento e acquisire immagini scientifiche degli effetti prodotti.

LICIACube è un progetto ASI, costruito dalla società aerospaziale Argotec. Il team scientifico è guidato dall'INAF, con il supporto dell'IFAC-CNR e dell'Università Parthenope, e comprende l'Università di Bologna, per la determinazione dell'orbita e la navigazione satellitare, e il Politecnico di Milano, per l'analisi e l'ottimizzazione della missione.

LICIACube è la prima missione italiana nello spazio profondo a guida autonoma: l'intero progetto sarà presentato e discusso insieme alla strategia di osservazione *in situ* e alle prime immagini ottenute.





# 2° TROFEO CITTÀ DELL'AQUILA

**Ing. Valter Paro**

*Tesoriere della Polisportiva dell'Ordine*

**C**ontinua la collaborazione tra il nostro Ordine e l'ASD Atletica Abruzzo L'Aquila, anche quest'anno in occasione della IX Stracittadina Città dell'Aquila 2023, si è svolta la gara podistica riservata alla categoria degli Ingegneri. La gara, ormai collaudata, ha interessato i luoghi più noti della città in un percorso di Km 10,00, il villaggio dell'evento è stato allestito presso la Villa Comunale, la partenza è avvenuta davanti la Basilica di Collemaggio come sempre, mentre l'arrivo quest'anno è stato davanti al Palazzo dell'Emiciclo.

L'evento faceva parte del Cartellone "L'Aquila rinasce con lo sport" e del circuito Corrimaster Fidal, ha riscontrato una buona partecipazione con 440 iscritti tra gara competitiva e non competitiva, oltre 100 ragazzi che hanno gareggiato su varie distanze a seconda dell'età e la partecipazione di 20 atleti special olympics.



Ing. Mirko Fantozzi vincitore del 2° trofeo Città dell'Aquila



Ing. Luisa Capannolo - 1ª assoluta fem

Molti sono stati gruppi organizzati, hanno partecipato circa 100 cadetti della Scuola della Guardia di Finanza, un gruppo dell'associazione Luca Moro, il centro sociale del Torrione, un gruppo della Gran Sasso Acqua. Diversi i gruppi sportivi provenienti dall'intera regione. Questa edizione ha visto anche la partecipazione del Rotary Club L'Aquila e Gran Sasso con un camper attrezzato per effettuare screening cardiologici gratuiti ai partecipanti alla manifestazione.

Testimonial della manifestazione il Tenente Margherita Magnani della Guardia di Finanza, già campionessa italiana di mezzofondo e olimpionica.

Gli Ingegneri che hanno preso parte alla speciale classifica dedicata sono stati circa una trentina, confermando gli stessi numeri della scorsa edizione ma con provenienze diverse.

Si è aggiudicato il 2° trofeo città dell'Aquila, per la seconda volta consecutiva l'ing. Mirko Fantozzi dell'Or-





Il Presidente ASD Atletica Abruzzo L'Aquila Ing. Valter Paro consegna targa ricordo al Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila Ing. Pierluigi De Amicis



Ing. Ettore Eramo 2° Assoluto

dine degli Ingegneri della Provincia dell'Aquila, per le donne invece, scalando la classifica dello scorso anno che l'aveva vista classificarsi al secondo posto è arrivata prima l'Ing. Luisa Capannolo.

Il secondo e terzo posto maschile sono andati rispettivamente all'Ing. Ettore Eramo dell'Ordine degli Ingegneri di Pescara e all'Ing. Giovanni Di Nicola dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Teramo.

Completano il podio femminile l'Ing. Elisa Antonelli dell'Ordine degli Ingegneri dell'Aquila e l'Ing. Nadia Marinucci dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Teramo.

Nel complesso è stato un altro momento significativo di aggregazione attraverso lo sport; la prossima edizione si dovrà lavorare molto sulla comunicazione con gli altri Ordini al fine di ottenere un numero di partecipanti sempre maggiore.

La nostra iniziativa è stata di stimolo anche per altre realtà, infatti si segnala che il 17 giugno in occasione della Stracittadina di Avezzano si terrà anche un'altra gara dedicata agli Ingegneri.

Quindi appuntamento ad Avezzano il 17 giugno e poi segnatevi l'ultima domenica di maggio 2024 per la 3ª edizione del Trofeo Città dell'Aquila.



Il piccolo Fantozzi ritira il premio per il papà Ing. Mirko Fantozzi



L'Ing. Antonio Bassi riceve il premio di categoria





La partenza della STRACITTADINA 2023



