

Bollettino d'Informazione
dell'Ordine degli
Ingegneri
della provincia di **Catanzaro**

SOMMARIO

Periodico dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro
N° 1 anno 2026

01 - Editoriale

Ing. Gerlando Cuffaro
Presidente dell'Ordine

05 - Nota della Redazione

Ing. Francesco Augruso
Vice Presidente dell'Ordine

07 - Intervista

Ing. Alessandro Tarantino
Intervista Ing. Pietro Hiram Guzzi

10 - Focus

Ing. Fernando Virone
Auto e guida autonoma:
a che punto siamo?

Ing. Caterina Francesca Dardano
SIN di Crotona

Ing. Orazio Maurizio Lepera
La Geotecnica e la mitigazione
del rischio idrogeologico

Ing. Giuseppe Stefanucci
Disegno di legge recante
"Delega al Governo"

Il giornale viene inviato a tutti gli Ingegneri iscritti all'Albo e presso gli Uffici Tecnici di Enti locali della Provincia di Catanzaro, della Regione Calabria e dell'Amministrazione Provinciale di Catanzaro, ai Ministeri di Grazia e Giustizia e Lavori Pubblici; agli Ordini degli Ingegneri d'Italia, all'Ordine degli Architetti di Catanzaro, al collegio dei Geometri, all'Ordine dei Geologi, all'Ordine degli Agronomi della Provincia di Catanzaro, all'Associazione Industriali ed all'Associazione Costruttori, alle Università della Calabria e del Consiglio Nazionale Ingegneri; al Tribunale di Catanzaro, alla Corte di Appello, alla Procura di Catanzaro.

La Redazione avverte i lettori che non si assume nessuna responsabilità per eventuali danni causati da informazioni errate.

Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano in alcun modo né l'editore né la redazione.

La collaborazione alla rivista è aperta a tutti i colleghi.

Chi desidera pubblicare articoli, relazioni, progetti, memorie, note e lettere di interesse generale è pregato di inviarle in duplice copia alla redazione, presso la sede dell'Ordine.

Testi, fotografie e disegni, anche se non pubblicati, non vengono restituiti.

29 - Approfondimenti

Ing. Vincenzo Italia
2- Metrocatanzaro linea A e B

Ing. Cristian Veraldi
La digitalizzazione e l'interoperabilità
in contesti ospedalieri di area critica

Ing. Martino Vergata
Governare la complessità

Ing. Antonietta Sacco
Metodologia BIM

Ing. Gilda Lifrieri
Libera professione e mercato dei
servizi di ingegneria

Ing. Gilda Lifrieri
Infrastrutture e cambiamenti climatici

Ing. Gilda Lifrieri
Difesa costiera e adattamento climatico

Ing. Pasquale Materazzo
Gli Ingegneri uniti possono salvare
la Calabria

Ing. Francesco Dattilo
L'evoluzione del compenso del
consulente tecnico d'ufficio

50 - Cultura e Società

Ing. Giuseppe Grande
Cientu misure e nu tagghiu

Ing. Leonardo Teocoli
Quanto piccolo può essere

56 - Eventi

Ing. Gilda Lifrieri
Giovani talenti, professioni tecniche
e innovazione

Ing. Antonietta Sacco
Fondazione Ordine CZ

Ing. Francesco Augruso
Prestigioso risultato per l'Ordine
degli Ingegneri di Catanzaro ai
Campionati Italiani di Calcio 2025

Ing. Giuseppe Stefanucci
Attività e iniziative dell'Ordine degli
Ingegneri della Provincia di
Catanzaro nel periodo 2022-2026

Ing. Gerlando Cuffaro
Ing. Giuseppe Stefanucci
Intelligenza artificiale e professione

76 - Aggiornamento Albo

COMPONENTI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente

Ing. Gerlando Cuffaro

Vice Presidente vicario

Ing. Giuseppe Stefanucci

Vice Presidente

Ing. Francesco Augruso

Segretario

Ing. Francesco Dattilo

Tesoriere

Ing. Gilda Rita Lifrieri

Consiglieri

Ing. Elisabetta Anania

Ing. Raffaella Angotti

Ing. Domenico Angotti

Ing. Fabio Cosco

Ing. Salvatore Lupica

Ing. Salvatore Saccà

Ing. Antonietta Sacco

Ing. Salvatore Tucci

Ing. Cristian Veraldi

Ing. Jessica Panzino

Direttore Responsabile

Ing. Gerlando Cuffaro

Capo Redattore

Ing. Francesco Augruso

Redattore

Ing. Salvatore Saccà

Comitato di Redazione

Ing. Francesco Dattilo

Ing. Pino Iiritano

Ing. Giuseppe Stefanucci

Ing. Cristian Veraldi

Ing. Fernando Virone

Segretari

Leonida Leone - Alfonso Zinzi

Direzione e Redazione

Via Chimirri, 10 - 88100 Catanzaro

Tel. 0961.747013 - Fax 0961.792949

e-mail: mail@ordineingegneri.cz.it

<http://www.ordineingegneri.cz.it>

PEC: ordine.catanzaro@ingpec.eu

Autorizzazione Tribunale di Catanzaro

n. 34/86 del 24 Maggio 1986

Addetto stampa:

Dott. Massimiliano Raffaele

Stampa:

"Graficherre di Francesco Raffaele"

Via Tripoli, 3 - 88100 Catanzaro

Tel. 0961.721805 - 338.9913570



a cura di Ing.
Gerlando Cuffaro
Presidente dell'Ordine

Cari Colleghe e Colleghi, come tutti saprete, siamo alla fine del mandato ordinistico e, a breve, si terranno le elezioni per il rinnovo del Consiglio dell'Ordine.

Per alcuni dei Consiglieri uscenti, tra cui anche il sottoscritto, nonché il Vice Presidente Vicario Giuseppe Stefanucci, oltre che Elisabetta Anania, Domenico Angotti e Salvatore Tucci, non sarà possibile ricandidarsi, visto il doppio mandato esercitato, ma è mio dovere istituzionale seguire le vicende del nostro Ordine e garantire, per quanto possibile, che la linea dettata nella nostra consilia-tura possa persistere e perseguire traguardi ancora più prestigiosi.

In tal senso sto da tempo operando, auspicando che il futuro del nostro Ordine possa proseguire nella linea già tracciata, con la preziosa collaborazione del Vice Presidente Vicario Giuseppe Stefanucci, che mi è sempre stato vicino, con lealtà e profonda competenza, in tutte le manifestazioni e partecipazioni a cui il nostro Ordine ha dato il proprio contributo, peraltro sempre apprezzato anche nelle alte sedi dell'ingegneria.

Pertanto, in merito alla transizione di questo Consiglio al prossimo, vi prospetterò di seguito le mie idee, condivise pienamente da Giuseppe Stefanucci, di cui ho sempre apprezzato l'apporto costante e incondizionato e i preziosi contributi.

Nel mandato che si sta per concludere, abbiamo svolto compiutamente tutte le attività che ci eravamo prefissati nel programma di insediamento, restando sempre a disposizione dei Colleghi per qualsiasi loro richiesta afferente all'ingegneria e alle problematiche che affliggono la professione, tra cui i malfunzionamenti delle piattaforme CalabriaSue e Suap, con continue sollecitazioni agli organi di governo regionale per consentire ai Colleghi di poter interagire facilmente e senza intoppi con le piattaforme.

Siamo stati sempre attenti alle richieste dei Colleghi, dando loro sollecite risposte in un clima di continuo rapporto di collaborazione e di interscambio culturale.

Abbiamo promosso numerosi eventi, con seminari e convegni altamente specialistici, per

garantire ai Colleghi una formazione professionale di eminente livello, tra cui anche un importante seminario internazionale sull'Intelligenza Artificiale con relatori di valenza mondiale, nonché quello recente in concomitanza della cerimonia di premiazione dei Colleghi con 25 e 50 anni di iscrizione, oltre ai riconoscimenti alla carriera.



Per ampliare i confini della nostra ingegneria, ho promosso contatti, per il tramite di un amico ingegnere specialista di Intelligenza Artificiale, annoverato tra i più grandi esperti mondiali nel settore dalla rivista Forbes, con la Camera di Commercio italiana presso gli Emirati Arabi e ho sottoscritto a Dubai un protocollo d'intesa per favorire l'interscambio degli ingegneri della nostra provincia con gli Emirati Arabi, la qual cosa avrà immediati concreti sviluppi, i cui contatti, purtroppo, si sono momentaneamente interrotti per la situazione bellica nel Medio Oriente.

Abbiamo partecipato ai più importanti convegni nazionali di categoria, tra cui i Congressi, dove abbiamo portato in maniera significativa le istanze dei nostri Ingegneri, riscuotendo sempre particolare interesse.

Nei Congressi, tuttavia, abbiamo manifestato il nostro garbato ma convinto dissenso per taluni atteggiamenti del Consiglio Nazionale Ingegneri a nostro giudizio non consoni con le preminenti tematiche che interessano la Categoria, tra cui la mancata presenza degli Ingegneri al tavolo di trattativa che verte sull'aggiornamento della tariffa dell'ingegneria forense, ovvero, con maggiore enfasi, su ciò che deriva dal Codice dei Contratti Pubblici, che ci vede relegati a un ruolo marginale, con la conseguente riduzione della tariffa a noi spettante in forza del cd. Decreto Parametri che non consente più di percepire un Equo Compenso che, in maniera sarcastica, può ora definirsi "equo ribasso".

Tuttavia, come Ordine di Catanzaro, siamo stati di supporto con il Consiglio Nazionale Ingegneri per favorire le tematiche di sviluppo e di tutela della Categoria, ma siamo stati anche censori per tutte le mancate opportunità che avremmo dovuto sfruttare e per il modesto, a nostro avviso, feeling stabilito con il Governo che, molto spesso, ha fortemente penalizzato la nostra Categoria, sia di liberi professionisti e sia di dipendenti, pensando al ruolo delicato e rischioso dei R.U.P. in relazione ai sempre più gravosi carichi di responsabilità derivanti dal Codice dei Contratti Pubblici e dalle altre leggi di riferimento.

Tuttavia, su un aspetto non mi sento affatto soddisfatto ed è il funzionamento della Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Calabria, cosiddetta F.O.I.CAL.

Come ricorderete, nel mandato scorso, cioè circa otto anni fa, su mia spinta, è nata la Federazione degli Ordini Calabresi e, sempre su mia esortazione, ho suggerito di nominare Presidente il Collega Nello Gallo, all'epoca Presidente dell'Ordine di Cosenza, anche perché ricopriva un importante incarico regionale e dialogare con l'Ente diveniva più agevole, mentre io ho ricoperto il ruolo di Segretario.

In tale periodo, nel precedente mandato consiliare, la Federazione ha proficuamente lavorato, facendosi promotrice di importanti iniziative a carattere regionale, tra cui le attività a sostegno del funzionamento del portale CalabriaSue.

Di contro, nell'attuale mandato, nella prima riunione tra i cinque presidenti, ho chiaramente palesato di rinunciare a qualsivoglia carica purché la Federa-

zione si potesse dotare di una tesoreria (ricorderete che da anni nel nostro bilancio compare la voce "Federazione" con l'importo accantonato mai utilizzato), nominando quindi un Tesoriere, per affrontare con maggiore energia le tematiche della comunicazione, anche a mezzo stampa, per dare risalto alle istanze degli ingegneri calabresi.

Dopo le prime sommarie assicurazioni, gli altri Presidenti, incassate le cariche istituzionali, non hanno mai costituito alcuna tesoreria della Federazione che, quindi, era priva di alcun sostentamento e le carenti e sporadiche attività venivano spese solo per la partecipazione a eventi nazionali da parte della Federazione - a mio giudizio illegittima e inesistente, atteso che la sede è presso il nostro Ordine e quivi da quattro anni non v'è traccia di alcun documento regolarmente protocoltato.

A tutto ciò si aggiunga che, circa due anni addietro, il Segretario della Federazione Ing. Marco Ghionna, Presidente dell'Ordine di Cosenza, per motivazioni a mio giudizio simili a quelle da me più volte palesate e lamentate, ha rassegnato le proprie dimissioni, per cui la Federazione degli Ordini Calabresi si trova senza Tesoriere e, da allora, senza Segretario ed è, quindi, illegittimamente costituita, inefficace e improduttiva.

Pertanto, la mancata costituzione e funzionamento della Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Calabria, F.O.I.CAL., rimane la mia unica incompiuta ma, riflettendo, posso certamente riconoscere che la sua improduttività non può essere a me ascritta, quanto a chi ha confuso i valori che dovrebbero caratterizzare una vera Federazione che veda gli Ordini regionali uniti per la risoluzione di problematiche a livello territoriale.

Quanto ad altre attività svolte da questo Consiglio e contemplate nel nostro programma, mi corre l'obbligo di ricordare il supporto offerto alla Prefettura, alla Protezione Civile e alle Pubbliche Amministrazioni in concomitanza di gravi eventi naturali tra cui i terremoti che si sono verificati in più occasioni nel nostro territorio e i dissesti dovuti alle inondazioni causate da eventi alluvionali.

Tra questi, mi preme segnalare il recente sciame sismico che, per lungo periodo, ha interessato le nostre zone, in occasione del quale io, assieme ad altri ingegneri strutturisti, abbiamo fornito il nostro spontaneo e gratuito supporto agli Enti

Pubblici per la verifica delle scuole, onde garantirne l'agibilità, nonché il recente ciclone Harris che ha prodotto seri danni alle infrastrutture e a immobili privati prevalentemente quelli a destinazione commerciale.

Infatti, all'uopo sollecitati dall'Amministrazione Comunale di Catanzaro, molti dei nostri Colleghi, a titolo gratuito, hanno fornito la propria disponibilità per l'accertamento e stima dei danni, mediante perizie giurate, di quegli esercizi commerciali economicamente distrutti dagli esiti del ciclone.

Gli Ingegneri, in generale, ma intendo segnatamente riferirmi ai nostri Colleghi della provincia di Catanzaro, sono sempre disponibili, quale precipuo ruolo istituzionale, a dare il proprio contributo per la tutela delle persone e della cosa pubblica e in tal senso sono orgoglioso di aver presieduto per circa otto anni il nostro Consiglio che è ricco di testimonianze di grande valore etico, deontologico e morale.

Ci sarebbero tante altre attività svolte da poter riportare ma in questa edizione del Bollettino che, ripeto, è l'ultimo del nostro mandato consiliare, alleghiamo una serie di articoli atti a testimoniare il costante impegno svolto da questo Consiglio a favore della Categoria e di cui sono personalmente fiero, ringraziando tutti i Consiglieri tra cui, in primis, il Vice Presidente Vicario Giuseppe Stefanucci, sempre pronto a dare il proprio costante contributo a moltissimi Colleghi che interloquivano per avere un consulto e chiarimenti, nonché tutti gli altri Consiglieri che si sono distinti nelle attività dei dipartimenti a loro assegnati.

Tra questi, mi pregio annoverare il Vice Presidente Francesco Augruso per la sua attività nella prima lettura delle parcelle presentate dai Colleghi e per essere il redattore del Bollettino, il Consigliere Segretario Franco Dattilo per la sua costante disponibilità nel campo dell'ingegneria forense, con l'organizzazione di svariati eventi afferenti al ruolo dell'Ingegnere nel sistema giudiziario, la Consigliera Tesoriera Gilda Lifrieri, per le tante attività, anche in ambito ambientale, all'uopo coadiuvata dalla Consigliera Antonietta Sacco e per l'organizzazione, assieme alla Collega Caterina

Dardano, del prestigioso corso sulla prevenzione del rischio da radon, la Consigliera Raffaella Angotti per la continua disponibilità all'organizzazione di eventi di formazione professionale e il Consigliere Fabio Cosco per la continua attiva partecipazione alle problematiche territoriali vertenti sull'urbanistica e sulla vincolistica indotta dal piano di assetto idrogeologico, con puntuali interventi concordati con me e con Giuseppe Stefanucci.

In merito al P.A.I., mi corre l'obbligo di sottolineare la chiara e puntuale partecipazione, in rappresentanza di tutti gli ingegneri calabresi, di Giuseppe Stefanucci a una recente audizione a Reggio Calabria, presso la Quarta Commissione, Territorio e Ambiente, del Consiglio Regionale della Calabria presieduta dall'On.le Sergio Ferrari che ha concluso il suo intervento riportando esattamente i termini indicati da Giuseppe Stefanucci sull'identificazione delle norme di attuazione del Piano Stralcio di Bacino, ed esattamente "le norme devono essere chiare, coerenti e applicabili", suscitando in noi ingegneri di Catanzaro, grande soddisfazione professionale.

Infine, è stata finalmente varata la Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro e, come prima Presidente, è stata nominata la Consigliera Antonietta Sacco, che si è dimostrata molto attiva in tutte le attività di sussidio dell'ingegneria, tra cui il coordinamento dei giovani Colleghi e il Network, affiancando il Collega Salvatore Cuffaro, che si è sempre distinto per una puntuale, continua e apprezzata attività a livello nazionale, portatore di idee a favore dei giovani iscritti e scelto assieme a una Collega abruzzese per un cortometraggio di comunicazione ed apertura del recente Congresso nazionale di Parma.

Per quanto sopra riportato, mi ritengo soddisfatto dell'attività portata avanti dal nostro Consiglio in questi quattro anni, come da continue attestazioni di stima esterne da tanti Colleghi che manifestano apertamente tale apprezzamento.

Posso certamente asserire di non essermi mai risparmiato a favore dei nostri iscritti e, quasi quotidianamente, sono stato presente presso la sede del nostro Ordine per essere di supporto ai

dipendenti, Leo Leone e Alfonso Zinzi che doverosamente ringrazio, anche in questa sede, in maniera convinta e sincera per la loro attività e fattiva disponibilità sempre a servizio della Categoria.

Cari Colleghi, a breve ci sarà un nuovo Consiglio dell'Ordine di Catanzaro cui, tra gli altri, non potrà vedere presenti me e Giuseppe Stefanucci, per cui, avendo creduto molto in un Ordine aperto e disponibile verso i Colleghi ed essendomi speso, in prima persona e assieme ai miei Consiglieri, in maniera zelante ed assidua a favore della categoria, auspico dal profondo del mio animo che il prossimo Consiglio possa avere queste caratteristiche, ovvero disponibilità, dedizione, spirito di appartenenza e di servizio per favorire ed esaltare il ruolo degli Ingegneri nella società e quindi, in poche parole, mi auguro che il nuovo Consiglio possa lavorare in continuità di quello attuale da me presieduto.

Mai come questa volta, per le comprovate assenze stabilite per legge, tra cui me, Giuseppe Stefanucci e Domenico Angotti, avremmo potuto ipotizzare un'unica lista di candidati, pensando a garantire la tutela delle diverse specializzazioni e categorie (libero professionista, amministratore, dipendente, rappresentante della scuola, R.U.P., impiantista, informatico, biomedico e quant'altro) e a sostenere la presenza territoriale in seno al Consiglio (Catanzaro città, comprensori lametino, soveratese, pedemontano e ionico settentrionale), e ho proposto tale idea in seno al Consiglio, tuttavia, qualcuno, ha rifiutato tale invito manifestando l'intenzione di partecipare autonomamente, con una propria lista di candidati, alla prossima competizione elettorale.

E' stato davvero un dispiacere non aver raggiunto l'obiettivo, da me perorato, di pervenire ad un'unica lista, costituita da candidati scelti insieme, dopo appositi incontri territoriali come si usava fare anni addietro, in modo da fornire un gruppo di Colleghi stimati e già accettati dalla Categoria.

In tal modo, i Consiglieri eletti sarebbero stati già l'espressione della volontà della Categoria, che avrebbe privilegiato i Colleghi dediti al lavoro ordinistico e non chi intendesse candidarsi solo per appropriarsi, a titolo personale, di un ruolo, perché

è bene rendersi conto che i tempi sono cambiati e "l'ingegnere condotto" non esiste più e l'età, che un tempo poteva significare sapienza, oggi, per come l'ingegneria sta evolvendosi verso nuove frontiere con ritmi dinamici, può diventare addirittura dannosa se non si possiedono le caratteristiche per riuscire a immaginare, con una visione moderna e lungimirante, l'ingegneria del futuro (basti pensare alle nuove e numerose forme dell'ingegneria quali l'informatica, la biomedica, la robotica e tutto ciò che è legato all'Intelligenza Artificiale).

Mi auguro che la Categoria sappia riflettere sulle tematiche da me sopra esposte, discernendo chi voglia occupare a tutti i costi e per capriccio un ruolo in Consiglio, da chi, con modestia, intenda accostarsi al nostro Ordine manifestando la propria disponibilità e dimostrando di volersi spendere a favore della Categoria, con la propria professionalità.

Dal mio canto, l'idea, perfettamente e pienamente condivisa con Giuseppe Stefanucci, è di collaborare per far sì che il prossimo Consiglio sia costituito da Colleghi capaci di portare avanti le azioni svolte in questa consiliatura, cioè in proseguimento dei temi da noi trattati, in termini di legalità, trasparenza, meritocrazia e disponibilità e, soprattutto, competenti e qualificati, verso un Ordine forte e rappresentativo dei valori caratteristici dell'ingegneria moderna.

Stiamo, quindi, lavorando assieme ai Consiglieri uscenti ricandidabili, per formare un gruppo di Colleghi che, con rigore e professionalità, sapranno adeguatamente affrontare i nuovi temi dell'ingegneria, per un Consiglio coeso e in linea con quanto sinora svolto nella direzione già tracciata nell'ultima consiliatura da me presieduta, fornendo sempre supporto e sostegno agli iscritti.

Mi auguro che voi sappiate scegliere bene, individuando, tra i candidati, i Colleghi tali da ben rappresentare l'Ordine in sede istituzionale, essere disponibili verso tutti e favorire e comprendere lo sviluppo dell'ingegneria che vola a ritmi frenetici e che solo menti giovani e aperte possono abilmente recepire, il tutto per una Categoria forte e competente, affinché l'ingegnere possa essere leader delle transizioni in atto, con un ruolo più rappresentativo e rispettato a livello istituzionale.



a cura di Ing.

Francesco Augruso

Capo Redattore, Vice Presidente dell'Ordine

NOTA DELLA REDAZIONE

IL BOLLETTINO CAMBIA VOLTO !

Il primo numero del 2026 adotta una veste grafica completamente rinnovata, focalizzandosi su titoli più chiari, una grafica più fresca ed un restyling che coinvolge font e layout.

E' un'evoluzione, ancora in itinere, volta a rendere sempre più piacevole la consultazione di questo prezioso strumento di informazione e formazione.

Un Bollettino tutto da scoprire, frutto di un pensiero strategico e di scelte condivise.

La riprogettazione — caratterizzata da una moderna scansione delle rubriche, uno stile visivo distintivo e un ricco apparato iconografico — mira alla massima chiarezza editoriale, offrendo un periodico denso di notizie e approfondimenti.

Questa evoluzione estetica non intacca la

qualità e l'autorevolezza che da anni contraddistinguono l'organo ufficiale dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro. Al contrario, proprio nell'era dell'intelligenza artificiale e degli algoritmi predittivi, la Redazione riafferma la scelta del supporto cartaceo, convinta che la "carta" rappresenti un valore emozionale imprescindibile, un veicolo di sapere, memoria e creatività, capace di resistere alla dematerializzazione digitale.

Il Bollettino, voce autentica dell'Ente, continua a interpretare l'impegno, la competenza e i valori etici della categoria.

Nel confermarsi punto di riferimento culturale volto a fondere teoria accademica e pratica professionale, la Redazione resta aperta al contributo di tutti gli iscritti e augura a ciascuno un buon lavoro.

E' TEMPO DI BILANCI

Sembra ieri. Eppure sono passati quattro anni dall'insediamento dell'attuale Consiglio dell'Ordine, ormai in scadenza. Ed in vista del prossimo rinnovo, che, con ogni probabilità, vedrà il nostro qualificato corpo elettorale pronunciarsi nel prossimo mese di maggio, è tempo di fare qualche riflessione.

E' tempo di bilanci!

Intanto è possibile dire che gli iscritti potranno esprimere le loro scelte, ancora una volta, sulla piattaforma telematica che già nel 2022, per la prima volta, ha conosciuto una partecipazione al di là di ogni aspettativa. Oltre ogni rischio di condizionamento psicologico, superando la strettoia dei limiti territoriali ed offrendo l'occasione di dire la propria a tutti — e sono tanti — i colleghi che lavorano fuori sede.

Viene spontaneo, pertanto, esternare qualche breve considerazione sull'enorme e qualificato contributo che il lavoro di questa consiliatura, ha fornito sulle direttrici mirate a:

- ampliare e migliorare l'informazione agli iscritti;
- coinvolgere un numero sempre più alto di colleghi, stimolandone la curiosità e l'interesse per le specifiche tematiche della categoria e non solo;
- lavorare sull'obiettivo primario della formazione, mirando ad un livello sempre più qualificato ed aggiornato, tenendo il passo col mutare irrefrenabile dell'evoluzione tecnologica;
- elevare il dibattito ed il confronto tra gli ingegneri portandolo sul piano generale, muovendosi oltre i confini ristretti della professione tecnica, evidenziando sempre - e ricordando ad ognuno - la valenza civile e culturale della figura dell'Ingegnere, obbligata ormai a vivere nella logica del *work in progress*.

Sono passati ormai quattro anni dal piacevole e gravoso incarico conferito dal Consiglio allo scrivente per coordinare la redazione di questo bollettino che, peraltro, proprio con quest'ultimo numero conosce un ulteriore passo in avanti sulla via del miglioramento grafico e della leggibilità.

Questo ruolo ha consentito a chi scrive di scoprire la straordinaria ricchezza delle competenze e delle specializzazioni presenti all'interno del nostro Ordine.

A cominciare dalle figure dei colleghi impegnati ad esplicitare il loro sapere nel campo universitario. Abbiamo avviato con essi una proficua collaborazione coinvolgendoli nello sforzo di elevare il tono del nostro "bollettino" che, oltre ad offrire le necessarie informazioni e i dati che interessano gli iscritti in quanto tali, sta percorrendo la strada verso la trasformazione in una rivista di carattere tecnico e scientifico.

Le brevi considerazioni che precedono trovano eloquente conferma negli articoli contenuti in questo numero che contribuiscono ancora ad impreziosire il primo bollettino dell'anno 2026.

L'ing. Fernando Virone, muovendosi lungo la sua abituale linea di studio nel campo della ricerca avanzata, nella rubrica *Focus*, continua ad offrire a tutti noi un virtuale ponte che collega il campo tradizionale della scienza e della tecnica ai livelli più avanzati, di frontiera direi, che costituiscono le sfide del presente e del futuro prossimo.

Dopo l'ampia ed approfondita trattazione dello scorso numero, dedicato al computer quantistico, oggi stuzzica la nostra curiosità e la nostra sete di sapere con *l'auto a guida autonoma*. Un tema destinato a cambiare nel profondo la vita moderna, derivato dal fecondo intreccio tra due tecnologie dirompenti dell'attualità: **il 5G e l'intelligenza artificiale**.

L'intervista di questo numero, curata dall'addetto Stampa Dott. Tarantino, è dedicata al nostro iscritto Pietro Hiram Guzzi, professore ordinario di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni all'Università Magna Græcia di Catanzaro. Il mio accorato invito a tutti i lettori è quello non solo di leggere ma di meditare sui contenuti di questa insostituibile lezione che ci aiuta a capire il contesto generale in

cui si colloca oggi la professione dell'ingegnere. Essa è chiamata ogni giorno ad integrarsi, ad un livello più umanizzato, con le problematiche della nostra società. Il prof. Guzzi ci mette in guardia, inoltre, sulla necessità di superare la linea della *specializzazione verticale*, privilegiata negli ultimi decenni, in cui l'ingegnere è stato costretto a rinchiudersi sempre più in angusti ambiti di operatività, e ad uscire allo scoperto per dialogare col mondo della complessità.

Direi che – ma questa è una affermazione dello scrivente – si rende sempre più necessario uscire dall'exasperazione delle specializzazioni che ci portano in un vicolo ristretto col rischio della nostra completa robotizzazione e recuperare un rapporto con la società, in una visione olistica. Che poi altro non è se non il paradigma – ahimè progressivamente e sciaguratamente abbandonato negli ultimi trent'anni – della vecchia laurea magistrale dell'ingegneria italiana. In essa l'ingegnere, recuperando tutto il patrimonio prezioso della cultura umanistica, **può e deve saper interpretare la figura del moderno homo sapiens**.

In questa ottica si muove l'articolo dell'ingegnere Giuseppe Grande, pubblicato nella rubrica *Cultura e società* che, con un originale richiamo alla sua personale memoria e con la sua piacevole e dotta esposizione, mette a confronto la sapienza antica dell'artigiano con gli impersonali codici di calcolo che, usati acriticamente, possono facilmente portare fuori strada l'ingegnere poco accorto.

Il caro *mastru Giuseppe Mancusi*, radicato alla cultura del territorio riusciva, in quel di Miglierina, con *Cientu misure e nu tagghiu* a creare vere e proprie inimitabili opere dell'ingegno umano laddove spesso riescono fallimentari i sofisticati calcoli computerizzati.

Seguono gli articoli elencati nell'indice, tutti frutto della dedizione e della generosità dei colleghi. Il loro lavoro dimostra in quale misura abbiamo saputo mobilitare, in questi ultimi anni, la creatività e le fresche energie dei nostri ingegneri. Ad essi va il ringraziamento della Redazione e dell'intero Consiglio per l'insostituibile contributo fornito all'aggiornamento e alla crescita di tutti gli iscritti.

Buona lettura.

INTERVISTA ING. PIETRO HIRAM GUZZI

Reti biologiche, dati clinici, algoritmi che imparano a leggere la complessità della vita. Pietro Hiram Guzzi, professore ordinario di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni all'Università Magna Græcia di Catanzaro, lavora ogni giorno su questa frontiera sottile dove il codice incontra la medicina. Membro IEEE e ACM, ricercatore in visita alla Georgia Tech, autore di quattro libri, è una tra le voci più autorevoli della bioinformatica italiana. Lo abbiamo incontrato per capire cosa significa fare ricerca d'eccellenza nel Sud Italia e come sta cambiando la figura dell'ingegnere nel terzo millennio.

Chi è Pietro Hiram Guzzi? Come si descriverebbe in tre aggettivi?

Fortunato a fare il mestiere che sognava di fare; privilegiato a farlo in Calabria; testardo a volerlo fare bene in Calabria.

Tre aggettivi che, messi in fila, disegnano già un ritratto nitido. Non c'è retorica nella risposta di Guzzi, c'è invece una consapevolezza rara: quella di chi ha scelto il proprio posto nel mondo — geograficamente e intellettualmente — e lo abita con determinazione. La "testardaggine" che evoca non è caparbia fine a sé stessa, ma la resistenza attiva di chi sa che fare ricerca di qualità in un contesto periferico richiede uno sforzo supplementare, una volontà di dimostrare ogni giorno che l'eccellenza non ha un codice postale.

C'è un momento, un fatto, una circostanza, un libro, un film, una persona o magari un problema irrisolto che ha acceso in lei la passione per l'ingegneria informatica?

Ci sono due circostanze ben chiare nella mia mente a cui attribuisco l'aver contribuito, forse in maniera determinante, a far nascere la passione per l'ingegneria informatica. Ricordo sempre da bambino una lattina di 7UP che scorreva su di un monitor. L'aveva programmata un mio cugino. Era più grande di me, era già ingegnere informatico. Quell'immagine mi affascinò terribilmente, mi si è impressa nella memoria. E poi quando, a sorpresa, dopo gli esami di licenza media, a casa trovai un IBM PS1 che mi aprì di fatto le porte del mondo dell'informatica. Devo dire, però, che alla fine, la scelta tra ingegneria elettronica e informatica la feci anche grazie ai miei colleghi di corso del primo anno, che già erano indirizzati verso l'informatica. La lattina di 7UP che scorre su uno schermo è

un'immagine quasi cinematografica: un oggetto banale del quotidiano che, tradotto in codice e proiettato su un monitor, diventa, per chi ha la curiosità di osservare oltre ciò che sta guardando, una rivelazione. È la scoperta che il mondo reale può essere simulato, reinterpreted, animato attraverso il linguaggio delle macchine. Un'intuizione che ha mosso generazioni di ingegneri e programmatori e nasce dalla capacità di fascinazione che ha codice nel dare vita a rappresentazioni, trasformare simboli astratti in realtà visibile e interattiva.



Da sinistra Ing. Francesco Augruso (Vicepresidente dell'Ordine); Prof. Ing. Pietro Hiram Guzzi (Docente Università M.Graecia di Catanzaro); Ing. Gerlando Cuffaro (Presidente dell'Ordine)

Guardando agli ultimi vent'anni, come sente che la figura dell'ingegnere sia cambiata nel metodo, nella mentalità, nel rapporto con la società?

Negli ultimi decenni, la figura dell'ingegnere si è progressivamente umanizzata e integrata in modo molto più profondo nel rapporto con la società. Se in passato l'ingegnere era spesso percepito come un "cervellone" chiuso nel proprio ambito tecnico, esclusivamente dedito alla progettazione, al calcolo e alla risoluzione di problemi specialistici, oggi questa immagine appare riduttiva.

L'ingegnere contemporaneo è diventato una presenza sempre più attiva nei processi sociali, economici e culturali, assumendo un ruolo che va ben oltre la sola dimensione tecnica. La complessità

del mondo attuale richiede infatti competenze che non si limitano alla progettazione di infrastrutture, macchine o sistemi, ma che si estendono alla comprensione dei bisogni collettivi, alla sostenibilità, all'innovazione responsabile e alla capacità di dialogare con istituzioni, imprese e cittadini. In questo senso, l'ingegnere non è più soltanto un professionista che opera "dietro le quinte", ma un soggetto che partecipa direttamente alla costruzione della società contemporanea.

Una riflessione che tocca uno dei temi più dibattuti nella cultura tecnico-scientifica contemporanea: il superamento del confine tra sapere tecnico e sapere umanistico. Per decenni, la formazione ingegneristica ha privilegiato la specializzazione verticale, costruendo professionisti altamente competenti in domini circoscritti ma spesso poco attrezzati a dialogare con la complessità del contesto sociale in cui operano. Oggi questa impostazione è messa in discussione non solo sul piano culturale, ma anche su quello pratico: le sfide più urgenti del nostro tempo — dalla transizione ecologica alla gestione dei dati sanitari, dall'intelligenza artificiale alla resilienza delle infrastrutture urbane — richiedono una visione sistemica che trascende i confini disciplinari.

L'ingegnere contemporaneo non è quindi il tecnico-esecutore di un progetto, ma un attore che concorre alla definizione stessa dei problemi e delle priorità collettive, prima di approcciarsi ad affrontarle. È una figura che porta nel dibattito pubblico un metodo: l'analisi rigorosa, la modellizzazione, la capacità di scomporre la complessità in elementi gestibili senza perdere di vista il quadro d'insieme. Un contributo prezioso, soprattutto in un'epoca in cui la velocità dei cambiamenti tecnologici rischia di superare la capacità delle istituzioni e della società civile di governarli consapevolmente.

Dal biomedico all'informatica applicata alla biologia: come descriverebbe il filo conduttore del suo percorso di ricerca, e in che momento ha capito che dati clinici e reti semantiche potevano "parlarsi"?

Nel 2004 l'integrazione dei saperi tecnici e biologici era il sogno del professore Salvatore Venuta, primo magnifico rettore dell'Università di Catanzaro, così entusiasta da coinvolgere chiunque si avvicinasse. Ora è una realtà condivisa e consolidata.

Il percorso personale di ricerca è stato solamente una applicazione sempre più estensiva di metodologie ordinate in realtà complesse, un modo per fare emergere l'ordine dal caos.

C'è una frase, in questa risposta, che merita di essere sottolineata: fare emergere l'ordine dal caos.

È, in sintesi, la missione della bioinformatica e, più in generale, di tutta la scienza dei dati applicata alla biologia e alla medicina.

Il corpo umano produce ogni secondo una quantità straordinaria di informazioni: segnali elettrici, molecole, sequenze genetiche, parametri biochimici. Isolati, questi dati sono spesso incomprensibili. Messi in relazione, attraverso modelli matematici e algoritmi, rivelano strutture, pattern, connessioni causali che altrimenti rimarrebbero invisibili.

Le reti semantiche e biologiche di cui si occupa Guzzi sono strumenti concettuali e computazionali che permettono di rappresentare queste relazioni in forma grafica e matematica: i nodi della rete sono proteine, geni, farmaci o condizioni cliniche; i collegamenti tra i nodi descrivono le interazioni tra di essi.

Analizzare queste reti significa, per esempio, capire perché un farmaco funziona in certi pazienti e non in altri, o individuare i meccanismi molecolari alla base di una malattia complessa come il cancro o l'Alzheimer.

E poi c'è la figura del professor Salvatore Venuta, che per un'intera generazione di ex studenti dell'Umg che hanno avuto modo di rapportarsi con il modellatore di quel sogno chiamato Università di Catanzaro rappresenta qualcosa di più di un primato istituzionale: è lui il simbolo di una visione anticipatrice, quella di chi ha compreso quasi trent'anni fa che il futuro della medicina sarebbe stato scritto all'intersezione tra biologia e informatica.

E che il futuro della formazione universitaria per Catanzaro sarebbe dovuto arrivare da quell'integrazione trasversale dei saperi che era alla base dell'idea di dar vita a un Campus universitario capace di raccordare e coltivare tutte le competenze da formare in un unico luogo.

L'ingegnere informatico oggi lavora sempre più spesso a fianco di medici, biologi e statistici. Come cambia il ruolo dell'ingegnere in contesti così interdisciplinari e quali competenze "non tecniche" diventano indispensabili?

In questi casi le metodologie proprie dell'ingegneria possono guidare più saperi, costruendo una strada su cui far convergere ulteriori competenze, creando una "s" come nella metafora della stanza intelligente di Weinberger.

La stanza intelligente (Too Big to Know, 2011), è il saggio con cui il filosofo e ricercatore americano David Weinberger ha ridefinito il concetto stesso di conoscenza nell'era digitale. La tesi centrale del libro è che la conoscenza non è più una proprietà degli individui o delle istituzioni, ma della rete: è

distribuita, condivisa, costruita collettivamente da una molteplicità di voci e contributi che si intrecciano in una "stanza" virtuale senza pareti né confini. In questa prospettiva, nessun singolo esperto può pretendere di possedere la verità: la verità è il prodotto di un sistema, di una conversazione permanente tra saperi diversi.

Applicata al contesto della ricerca interdisciplinare, questa metafora illumina perfettamente il ruolo dell'ingegnere informatico in un team misto: non è il depositario di tutte le risposte, ma il costruttore dell'infrastruttura cognitiva che permette a medici, biologi, statistici e clinici di dialogare in modo produttivo. L'ingegnere porta il metodo, il linguaggio formale, gli strumenti computazionali che trasformano dati eterogenei in informazione condivisa. La "s" - la curva che unisce punti lontani in una traiettoria continua — è la metafora di una connessione che non annulla le differenze tra le discipline, ma le valorizza, trasformando la diversità dei linguaggi in una risorsa anziché in un ostacolo.

Le competenze "non tecniche" che diventano indispensabili in questi contesti sono, dunque, quelle della mediazione: la capacità di ascoltare, di tradurre, di costruire ponti tra vocabolari e culture professionali diverse. Pazienza, umiltà epistemica, apertura al cambiamento di prospettiva. Qualità che non si insegnano nei libri di testo, ma che si coltivano nell'esperienza del lavoro comune.

Dalla Calabria agli Stati Uniti d'America. La Georgia Institute of Technology di Atlanta è regolarmente classificata tra le prime dieci università al mondo nel campo dell'ingegneria e dell'informatica. Un ambiente in cui la ricerca è finanziata in modo strutturale e continuativo, in cui il confine tra laboratorio accademico e industria tecnologica è spesso permeabile, e in cui la competizione internazionale è la norma quotidiana.

Lei ha trascorso un periodo come ricercatore visitatore alla Georgia Tech, una delle istituzioni tecnologiche più prestigiose al mondo. Cosa ha portato con sé da quell'esperienza, e cosa manca ancora alla ricerca italiana per competere ad armi pari a livello internazionale?

Da quella esperienza ho portato la curiosità di voler esplorare sempre nuovi campi, anche in maniera ostinata e contraria. Paradossalmente considerando i dati di produzione i centri di ricerca italiani fanno di più con molte meno risorse, ecco sembrare banale ma un serio programma di investimenti è la condizione abilitante per competere ad armi pari.

Il dato è politico prima ancora che scientifico: il problema della ricerca italiana non è la qualità dei

suoi ricercatori, ma la struttura degli investimenti. Secondo i dati Eurostat, l'Italia investe in ricerca e sviluppo circa l'1,3% del PIL, contro il 3,1% della Germania e il 3,5% della Svezia. Il divario non è colmabile con la sola dedizione individuale: richiede una scelta collettiva, una visione di lungo periodo che la classe dirigente italiana fatica sistematicamente ad adottare.

La Calabria e il Sud Italia non sono tradizionalmente associati all'eccellenza nella ricerca tecnologica nell'immaginario collettivo. Cosa significa, concretamente, fare ricerca di frontiera all'Università Magna Græcia, e quali ostacoli o opportunità peculiari comporta?

La nostra università è un ambiente ideale per fare ricerca di frontiera perché architettonicamente permette lo scambio e l'integrazione dei saperi e dall'altra il mantra dell'integrazione è uno dei tratti distintivi del magnifico rettore, professore Gianni Cuda, che attivamente promuove e sostiene ricerche multi e transdisciplinari.

Cosa direbbe a un giovane ingegnere informatico calabrese che oggi si affaccia al dottorato di ricerca e si chiede se vale la pena restare o partire?

Qui userei le parole di Vito Teti: "Partire e restare sono i due poli della storia dell'umanità. Al diritto a migrare corrisponde il diritto a restare". Attualmente la Calabria offre opportunità notevoli, restare è complesso e difficile ma, allo stesso tempo, permette di scrivere pagine nuove di storia.

Vito Teti, com'è noto, è l'antropologo calabrese che con il suo saggio Pietre di pane (2011) ha introdotto nel dibattito pubblico il concetto di "restanza" intesa non come la rassegnazione di chi non riesce a partire, ma la scelta consapevole e politica di chi decide di investire la propria vita e il proprio talento nel luogo da cui proviene. Per Teti, restare non è comodo né scontato: è un atto sovversivo, una forma di resistenza allo spopolamento e alla logica che vorrebbe il Sud condannato a esportare cervelli senza mai trattenerli.

Il tema della scelta, forse la meno comoda, Guzzi lo incarna pienamente. La sua carriera avrebbe potuto svilupparsi altrove ma ha scelto di radicarsi a Catanzaro, di costruire lì la sua traiettoria scientifica, di dimostrare che la frontiera della ricerca non ha una collocazione geografica predeterminata. Così, nel messaggio ai giovani non c'è un generico consiglio, bensì un'esperienza diretta e personale carica delle consapevolezze, delle rinunce e delle conquiste affrontate nel tempo e a valle proprio di quella scelta.



a cura di Ing.
Fernando Virone

FOCUS

AUTO A GUIDA AUTONOMA: A CHE PUNTO SIAMO?

Sviluppi tecnologici, limiti attuali e prospettive della mobilità senza conducente.



Premessa

Che cosa intendiamo oggi per *auto a guida autonoma*? Nell'immaginario collettivo si oscilla tra un concetto avveniristico, lontano da una concreta realizzabilità, e un traguardo tecnologico a portata di mano a breve termine. A cosa è dovuto questo scarto nella consapevolezza generale su un fenomeno che potrebbe avere un impatto rivoluzionario sulla nostra società, non solo sul modo di concepire la mobilità veicolare, ma anche sugli assetti urbanistici delle nostre città, sull'organizzazione del lavoro nel settore e su tanti altri aspetti? E ancora: possiamo oggi ipotizzare quando la mobilità a guida autonoma potrebbe diventare (anche solo parzialmente) una realtà effettiva nella nostra quotidianità, e come potrebbe cambiare il nostro modo di concepire la mobilità automobilistica e il nostro rapporto (oggi molto stretto e personale) con i mezzi di trasporto privati e pubblici? Gli inter-

rogativi che affiorano su questo argomento sono, naturalmente, molti di più e tutti molto stimolanti, ma noi proveremo solo a fare un po' di chiarezza sugli aspetti basilari del fenomeno, per dare qualche elemento oggettivo su cui fondare le proprie opinioni e le eventuali aspettative. Infine, non rinunceremo a qualche considerazione sui possibili elementi *frenanti*, oltre alle naturali dinamiche scientifiche e tecnologiche, che, come sempre, guidano questi percorsi di innovazione globale.

I livelli di autonomia

Partiamo dal concetto di *autonomia*. Tutti sappiamo che, prima di arrivare all'*autonomia assoluta*, che è quella dell'auto senza pilota, la tecnologia automobilistica ha messo in campo vari dispositivi che hanno aumentato il livello di autonomia del veicolo, alleggerendo, al contempo, il compito del guidatore, sia sotto il profilo del comfort che della sicurezza.

Ma abbiamo un criterio *oggettivo* per *misurare* questi livelli di autonomia e che valga su scala mondiale?

In realtà, non esiste una authority riconosciuta da organismi internazionali su scala planetaria, ma fortunatamente esiste un'autorità internazionale *de facto*, rappresentata dalla **SAE (Society of Automotive Engineers)**, che ha stabilito norme ampiamente adoperate in ogni campo dell'industria *automotive* e nella refrigerazione; i più noti negli Stati Uniti sono la misura della potenza di un'automobile in cavalli vapore (*SAE Net Horsepower*), impiegata negli USA dai primi anni 1970, e i suoi standard di classificazione per i carburanti.

SAE, nata negli USA all'inizio del secolo scorso, e ora operativa a livello mondiale, è diventata il riferimento normativo tecnico in tutto il mondo per costruttori di automobili, legislatori e autorità di trasporto, ricercatori e industria tecnologica.

Per definire i livelli di autonomia di un autoveicolo, SAE ha rilasciato uno standard, denominato **SAE J3016**, che definisce **6 livelli di automazione della guida** (da 0 a 5). Vediamoli un po' più da vicino.

Il **Livello 0** è quello più basso e non prevede alcuna automazione; l'onere della guida è *completamente* demandato al conducente umano.

Il **Livello 1** prevede alcune funzioni di assistenza alla guida, come il controllo della corsia (cruise control), frenata automatica e altre.

Con il **Livello 2** siamo già ad uno stadio di automazione parziale, che demanda, ad es., al veicolo il controllo dello sterzo e della velocità, ma richiede comunque la supervisione umana.

Il **Livello 3** è definito come quello di *automazione condizionale*: l'auto, in contesti ben definiti, guida da sola, e l'intervento umano è previsto solo su *esplicita richiesta* del mezzo (per dirimere situazioni controverse).

A **Livello 4** siamo già in un contesto di guida completamente autonoma; il limite è costituito dall'*ambito* all'interno del quale può avvenire la circolazione del mezzo (ambiti circoscritti)

Infine, il **Livello 5** è lo stadio di *Automazione completa*: *nessun guidatore necessario in qualsiasi condizione*.

Come si intuisce e come si conferma, il Livello 5 è il punto di arrivo del percorso tracciato per arrivare alla completa autonomia e, ad oggi, **non esiste alcun**

veicolo che possa circolare indisturbato senza la diretta supervisione umana.

Invece, oggi, i livelli da 0 a 4 coesistono con diverse incidenze nelle varie strade del mondo, e purtroppo, il diverso peso specifico della tecnologia a supporto della guida è rilevabile dalla densità degli incidenti mortali che si registrano nelle diverse zone di circolazione.

Più avanti, vedremo dove e come rileviamo le esperienze più avanzate di guida autonoma, ma prima dobbiamo capire quali sono gli elementi che concorrono ad innalzare la soglia di autonomia e, quindi, ad avvicinare la mobilità veicolare al fatidico Livello 5. Questi elementi ricadono principalmente nei due seguenti ambiti: quello **tecnologico** e quello **normativo**.

Il puzzle tecnologico



Diremo subito che non c'è tecnologia che non concorra all'obiettivo di disporre di una guida autonoma efficiente, ma soprattutto sicura. E' nell'ambito della sicurezza che si gioca, come vedremo, la partita più importante. Negli scorsi decenni abbiamo assistito ad una competizione scientifica finalizzata a dotare i veicoli di dispositivi che potessero supportare il guidatore al massimo livello di comfort e sicurezza. In effetti, la competizione tra i vari costruttori si è giocata più su questo versante che su quello prestazionale, che, tradizionalmente, era sempre stato il principale terreno di scontro. E se, per raggiungere i livelli 2 e 3, tutte le tecnologie meccaniche, elettroniche e computazionali sono state stressate al massimo, ma rimanendo in un ambito, per così dire, deterministico, per avvicinare il livello 4 è stato necessario fare ricorso alle due tecnologie dirompenti che stanno cambiando radicalmente molti scenari della vita moderna: il **5G** e l'**Intelligenza Artificiale**.

In estrema sintesi, gli ingredienti tecnologici necessari per la guida autonoma sono:

- **Sensori** (basati su LIDAR, radar, telecamere, ultrasonici)
- **Localizzazione** (GPS ad alta precisione, mappe HD, SLAM)
- **Software** (fusione dati sensori, pianificazione percorsi, decision making)
- **Sistemi ridondanti di sicurezza** (freni, sterzo, sterzo, energia)
- **Intelligenza Artificiale** (in particolare **Machine Learning**): Riconoscimento oggetti, predizione comportamenti, simulazioni.



Come è evidente da questo stringato elenco, tutto ciò che si applica alla guida autonoma attiene ai livelli più alti delle varie tecnologie che cooperano al funzionamento del sistema-auto. Ad es., se parliamo di GPS, facciamo riferimento a un GPS di alta precisione, in quanto, come è ovvio, il riconoscimento degli oggetti deve consentire tolleranze minime. Sempre in quest'ambito, notiamo come le funzioni di *localizzazione* fanno ricorso alle sopracitate mappe HD (*High Definition*), che sono rappresentazioni cartografiche digitali estremamente dettagliate e precise, progettate specificamente per i veicoli a guida autonoma e assistita. Offrono una precisione *centimetrica* superiore al GPS tradizionale, mappando elementi stradali come corsie, segnaletica, barriere e semafori. E nel campo della sensoristica avrete notato il ricorso al **LIDAR** (*Light Detection and Ranging*), che è una tecnologia di telerilevamento attiva che utilizza impulsi laser per misurare distanze e mappare ambienti in 3D con estrema precisione. Emittendo raggi luminosi e misurando il tempo di ritorno (*time-of-flight*), crea "nuvole di punti" dettagliate. È fondamentale, oltre che per i veicoli autonomi, in

robotica, mappatura 3D, archeologia e smartphone. Gli aspetti relativi alla localizzazione sono decisamente *vitali* per consentire al nostro veicolo di identificare qualsiasi oggetto incontri lungo il percorso, dal più scontato al più imprevedibile. E avrete notato che, accanto alle mappe HD e al GPS, abbiamo inserito la tecnologia **SLAM** (acronimo di *Simultaneous Localization and Mapping*, cioè *Localizzazione e Mappatura Simultanea*), che è utilizzata principalmente nella robotica e nei veicoli autonomi per *costruire una mappa di un ambiente sconosciuto* e, contemporaneamente, determinare la posizione del veicolo all'interno di tale mappa.

L'evoluzione vertiginosa dell'IA ha dato un forte impulso alla ricerca e alla sperimentazione nel campo dei veicoli a guida autonoma, in quanto il passaggio ai livelli 4 e 5 non può non passare da soggetti *intelligenti*, dove per *intelligenza*, in questo caso, si intende la capacità di assumere decisioni senza il supporto umano, dalla più banale ad altre di importanza letteralmente *vitale*. In particolare, sono le abilità di *machine learning* che si applicano massicciamente al nostro ambito, in quanto i sistemi a guida autonoma devono essere addestrati su un numero elevatissimo di possibili scenari, al fine ridurre drasticamente l'incidentalità di tali sistemi, che, come è ovvio, non possono essere testati sul *campo* (o, se preferite, su strada), se non in contesti ben definiti.

Invece, il 5G inciderà in modo pressoché decisivo nel campo delle comunicazioni tra i veicoli e le centrali di controllo, che, grazie alle onde millimetriche, garantiranno valori di latenza minimi in ingresso e in uscita, e, di conseguenza, tempi di risposta compatibili con i rigorosissimi standard di sicurezza che i sistemi a guida autonoma devono rispettare.

Più avanti parleremo delle problematiche regolatorie e normative, sulle quali è in atto un dibattito molto acceso, ma per ora è necessario accendere i riflettori su un fondamentale aspetto della *road map* verso il Livello 5, che possiamo sintetizzare con questo interrogativo: *se oggi possiamo affermare che sono in atto delle pratiche di successo nella guida autonoma di Livello 4, che cosa manca per poter fare il salto epocale verso il Livello 5?*

Livello 5: utopia o opzione concreta?



Ad uno sguardo superficiale, il salto da 4 a 5 non sembra così impossibile: infatti, se ci chiediamo quale o quali tecnologie ci mancano, saremmo costretti ad ammettere che non manca niente sul banco degli attrezzi che utilizziamo per costruire dei sistemi a guida autonoma. Il problema consiste nella combinazione di tali strumenti, che funzionano egregiamente in molti casi e in molti contesti ben delineati, ma non **sempre e ovunque**. Infatti, il punto è proprio questo: Il **Livello 5** significa: **guida totalmente autonoma in qualsiasi strada, meteo, traffico, paese, situazione**, senza volante né intervento umano. Proviamo ad analizzare gli aspetti su cui ancora c'è molto da lavorare.

Comprensione “umana” delle situazioni strane

Le auto autonome oggi guidano bene in: *autostrada, città mappate e scenari regolari*.

Vanno in difficoltà in: *cantieri improvvisati, segnaletica confusa o coperta, vigile urbano che gesticola, oggetti strani in strada, comportamenti imprevedibili*.

Gli esseri umani usano una combinazione di *buonsenso, contesto ed esperienza generale*.

Oggi, L'IA lavora in modo ancora troppo *letterale* per riuscire a *coprire* adeguatamente tutte le situazioni cui dovrebbe far fronte

Robustezza in meteo e condizioni estreme.

Le condizioni meteorologiche estreme mettono in difficoltà gli apparati di rilevazione ed identificazione degli oggetti. Tra gli scenari meteo più critici possiamo annoverare: *neve intensa, pioggia torrenziale, nebbia fitta, sole basso abbagliante, strade senza segnaletica visibile*.

Questi scenari possono dare luogo a fenomeni di disturbo, come: *telecamere accecate, LIDAR disturbato, corsie invisibili, sensori sporchi*.

Un umano riesce ad adattarsi a molte di queste situazioni, mentre L'IA oggi può andare in crisi.

Dipendenza da mappe e aree note

Molti sistemi L4 oggi funzionano bene perché *usano mappe HD, operano in zone dedicate e conoscono già l'ambiente*.

Invece il Livello 5 richiede una guida efficace e sicura **anche dove non si è mai stati**. C'è ancora uno scarto con la capacità adattativa degli umani.

Interazione sociale stradale

La guida presenta anche rilevanti aspetti sociali: *contatto visivo con pedoni, precedenza “negoziata”, cortesia, interpretazione dei gesti, comportamenti non scritti*.

Un classico esempio è la precedenza ad un incrocio: in casi controversi gli umani tendono ad attivare un codice d'intesa che quasi sempre risolve il problema, mentre l'IA è ancora troppo legata a schemi rigidi.

Potenza di calcolo ed efficienza

Il cervello dell'auto deve: *elaborare decine di sensori, prevedere traiettorie, prendere decisioni in millisecondi*.

Servono: *hardware molto potente, consumo energetico contenuto, affidabilità assoluta del mezzo*.

I miglioramenti in quest'ambito sono continui, ma l'analisi costi-benefici palesa ancora uno scarto consistente rispetto agli obiettivi.

Sicurezza informatica totale

Un'auto L5 deve essere: *non hackerabile, resistente ad attacchi sensoriali, protetta da spoofing GPS, protetta da segnali falsi*

C'è ancora da lavorare su questo punto. Forse potrebbero segnare un passaggio importante le tecnologie comunicative quantistiche.

I “casi limite” (edge cases)

È il problema più difficile da risolvere, in quanto è il più difficile da circoscrivere. Bisognerebbe **mappare milioni di casi rari** e arrivare a stabilire che la rilevanza statistica di quelli sfuggiti al censimento è irrilevante. Tra gli infiniti casi, possiamo citare a titolo di esempio:

- un camion ribaltato
- un pedone in costume da mascotte
- un materasso in autostrada
- segnaletica temporanea contraddittoria
- un animale ferito in carreggiata

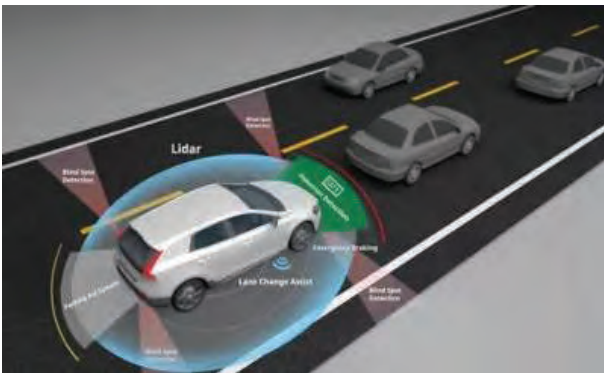
Sintetizzando al massimo, questi sono i punti principali su cui si dovrà lavorare per colmare il gap tra L4 e L5:

- IA con vero “buonsenso”
- Robustezza con qualsiasi meteo
- Gestione casi rari
- Guida senza mappe pre-costruite
- Comprensione comportamento umano
- Sicurezza certificata globale
- Quadro legale completo

Quindi, come si evince da queste essenziali considerazioni, la strada per l’L5 è ancora lunga, ma ogni giorno si registrano significativi passi in avanti. Aggiungeremo solo che, per limitarci al fronte tecnologico, la differenza in termini di tempo per raggiungere il massimo livello di autonomia la farà l’entità degli investimenti che i singoli soggetti pubblici e privati metteranno in campo nei prossimi anni.

Vediamo ora quali sono i principali aspetti regolatori che il mondo della guida autonoma si trova ad affrontare.

Chi stabilisce i limiti dell’L5?



È ben noto che quando si parla di aspetti regolatori che riguardano le automobili (e gli autoveicoli in genere), si entra in una specie di giungla normativa, in cui ogni paese può emettere le proprie regole specifiche, innalzando o abbattendo steccati nei riguardi dei vari produttori, che si trovano spesso a risolvere dei complicati puzzle tecnici se vogliono lavorare su mercati ad ampio raggio. A maggior ragione ciò si verifica quando si parla di auto a guida autonoma, dove le regole sono ancora più circoscritte, specialmente sul Livello 4, dove vanno stabilite le zone dove tali veicoli possono circolare. Ad esempio, in ambito UE il quadro normativo è il seguente:

Direttive UE principali:

- **Direttiva 2007/46/CE** e successive modifiche, che definisce l’omologazione dei veicoli circolanti in Europa.
- **Regolamento 2019/2144 UE** che riguarda la sicurezza dei veicoli e sistemi ADAS (Advanced Driver Assistance Systems).
- **Strategia europea per veicoli automatizzati (EC, 2021)** che incentiva test e sperimentazioni controllate di veicoli L4/L5, ma richiede:
 - supervisore umano durante i test su strada pubblica
 - approvazioni locali
 - registrazione di incidenti e anomalie

In pratica la normativa UE permette test, ma non l’uso commerciale pieno senza conducente.

Il seguente sintetico elenco illustra il quadro normativo italiano:

- L’Italia **recepisce le direttive UE** e ha introdotto leggi nazionali su **sperimentazioni** di veicoli autonomi:
- Il **Decreto MIT 2019** permette test su strada di veicoli autonomi con supervisore umano a bordo
- Il **Regolamento sperimentazioni MIT 2021** definisce procedure di sicurezza, copertura assicurativa e percorsi limitati

In pratica, sono permessi:

- Test su strada pubblica con supervisore umano
- Veicoli in aree geofenced o percorsi definiti
- Raccolta dati per validazione e simulazioni
- Shuttle e veicoli autonomi in campus, porti o aree industriali.

Precisiamo che le aree *geofenced* sono aree recintate da un perimetro *virtuale* su una mappa, innescando automaticamente azioni, come notifiche, alert o messaggi marketing, quando un dispositivo GPS (smartphone, veicolo) entra o esce da tale area definita. È

NON è permesso:

- Robotaxi L4 senza conducente umano aperti al pubblico
- Servizi commerciali autonomi in città senza permessi speciali
- veicoli completamente *driverless* su strade aperte senza test autorizzati

Ad esempio: una FIAT 500 elettrica sperimentale a Brescia può muoversi in autonomia solo con un operatore di sicurezza a bordo, percorrendo 1 km in zona urbana controllata. Non può fare corse pagate a clienti reali.

A livello planetario, paradossalmente, è proprio sul Livello 5 che, probabilmente, sarà possibile arrivare ad un accordo generale, in virtù del fatto che oggi non esiste **nessun veicolo L5** e le norme sono tutte da scrivere. Ricordiamo che l'L5 dovrà circolare **dappertutto e in qualsiasi condizione** (di traffico, di visibilità, di meteo, ecc.). L'unico vincolo che avranno tali veicoli è che dovranno circolare sulle strade in cui è permessa la circolazione veicolare (sembra scontato, ma non lo è affatto, dato che non c'è possibilità di interazione umana).

La buona notizia è che c'è un'ampia convergenza sul fatto che il parametro principe che sancirà la certificazione L5 sarà la bassa **incidentalità** di queste vetture. Quanto bassa? È proprio su questa soglia che si sta dibattendo ed è certo che l'L5 dovrà garantire che il numero di incidenti mortali sia molto minore rispetto agli attuali standard. Ma soprattutto si discute sul come certificare tale soglia di sicurezza, visto che per farlo sul campo (cioè sulla strada) occorrerebbero *miliardi di Km*, percorsi praticamente in tutti gli scenari possibili e immaginabili. Come è facile intuire, si ricorre a dei simulatori sempre più sofisticati e sempre più *addestrati*, grazie alle tecniche di machine learning che oggi è in grado di metterci a disposizione l'Intelligenza Artificiale.

Potrà mai esistere l'auto a incidentalità zero? Naturalmente no, in quanto il *rischio zero* è una pura astrazione a cui tendere, ma non è raggiungibile nel mondo reale. Ci si potrebbe avvicinare di molto se *tutti* i veicoli circolanti fossero L5, ma è molto più realistico partire da una soglia comunque molto bassa e alzare piano piano l'asticella, man mano che le tecnologie di sicurezza progrediscono e la circolazione tende a razionalizzarsi, specialmente nei grossi centri urbani.

Oggi i più autorevoli esperti di sicurezza e molti *stakeholder* nel campo dell'*automotive* tendono a convergere sull'obiettivo della riduzione dell'incidentalità di almeno il 75-80 % rispetto alla guida con conducente. La priorità è quella di abbassare drasticamente gli incidenti con morti e feriti gravi.

È molto complesso affrontare le problematiche relative alla stima dell'incidentalità delle auto a guida autonoma, posto che i dati si ritengono significativi solo su percorrenze dell'ordine dei miliardi di km. Qui ci basti sapere che i dati frutto delle simulazioni e delle rilevazioni sul campo (poche, quasi tutte fornite dall'attività dei robotaxi) vengono opportunamente *normalizzati* per renderli paragonabili a quelli forniti dalle statistiche sui veicoli tradizionali.

I principali dati sulle percorrenze reali sono principalmente forniti da **Waymo** (relativamente ai suoi robotaxi) e, ancorché poco significativi rispetto alle percorrenze, indicano una riduzione degli incidenti gravi di circa il 50%.

La guida autonoma oggi



Ma, dopo aver parlato del *futuro* (vicino o lontano che sia), è opportuno curiosare intorno alle buone pratiche *attuali*, avviate in varie parti del mondo, che riguardano la guida autonoma.

A livello **L2** quasi tutti i produttori (BMW, Mercedes, Volkswagen, Stellantis, ecc.) offrono sistemi di assistenza avanzata che possono sterzare, frenare e accelerare da soli in certi scenari. In Europa, nuove norme consentono funzioni più autonome sulle autostrade (*hands-off*), pur mantenendo la responsabilità del conducente.

Alcune auto *premium* già vendute (Mercedes-Benz, BMW) offrono il **Livello 3** in condizioni specifiche (ad es. autostrade). Tuttavia i sistemi restano limitati nel mondo reale (sono efficaci in condizioni ideali: sole, traffico moderato, strade ben segnalate).

Invece, per quanto riguarda il **Livello 4**, le uniche esperienze di rilievo riguardano i **robotaxi**, cioè quelle auto pubbliche che garantiscono un servizio taxi su particolari percorsi protetti. Le principali esperienze in questa categoria sono gestite negli

USA da **Waymo** con robotaxi totalmente autonomi in diverse città americane (oltre 2.500 veicoli in servizio) ed è in fase di espansione, incluse collaborazioni con **Lyft** e piani per nuove aree.

Sempre negli Stati Uniti, **Uber** ha annunciato piani per robotaxi autonomi nella Bay Area con vetture sviluppate con **Lucid** e **Nuro**, con obiettivo di diffusione significativa entro il 2026-2028.

Fuori dagli USA, l'area di gran lunga più attiva in questo campo è la Cina, dove aziende come **Baidu Apollo**, **Pony.ai** e **WeRide** stanno espandendo rapidamente flotte di robotaxi autonome, con numerose città già servite.

L'unico altro paese in cui troviamo dei veri **L4** è rappresentato dagli **Emirati Arabi Uniti**, dove ad **Abu Dhabi** e **Dubai** esistono servizi robotaxi completamente autonomi (senza conducente umano) attivi attraverso partnership come **Uber-WeRide**.

E l'Europa?

Nel vecchio continente si procede più lentamente: Nel **Regno Unito** e in **Germania** si registrano progetti e piani per lanciare servizi robotaxi commerciali a partire dall'anno in corso, grazie a partnership come **Baidu-Lyft** e programmi pilota a Londra e in altre città.

In **Lussemburgo** sono previsti o in corso di avvio test su strada di robotaxi con tecnologia **Pony.ai** in collaborazione con **Stellantis** e altri partner, mentre in **Svizzera** e **Belgio** sono in corso progetti pilota di robotaxi e robo-shuttle con società come **WeRide** (permessi federali per esercizio senza conducente) e collaborazioni con trasporto pubblico.

Come si evince dal nome dei soggetti coinvolti, la tecnologia trainante nelle sperimentazioni europee è quella **cinese**, e si evidenzia, che, al di là di specifici ambiti tecnologici, non sono presenti aziende europee in grado di gestire servizi di guida autonoma *in toto*.

In **Italia**, al di là di test molto limitati, ad oggi non si registrano significative esperienze sulla guida autonoma.

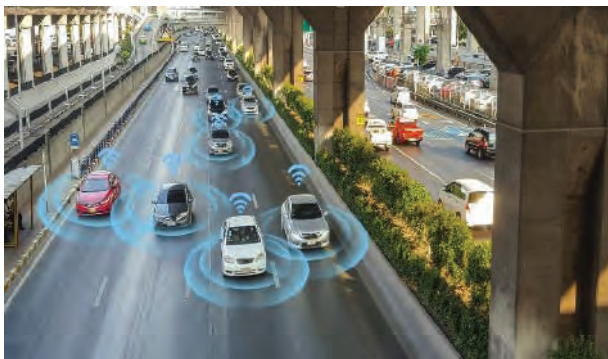
Addirittura il primo piano ufficiale dovrebbe essere avviato nel 2029 a Milano e a Torino, avvalendosi delle tecnologie delle sopracitate aziende cinesi Baidu e WeRide.

I benefici della guida autonoma

Abbiamo provato ad illustrare gli ostacoli *oggettivi* che si frappongono al raggiungimento di una guida autonoma diffusa nelle nostre società che, specialmente nei grandi centri urbani, sono soffocate dal



sovrappollamento di automobili, che, oltre ai ben noti problemi di congestione e incidentalità, sono anche responsabili di una quota molto consistente dell'inquinamento atmosferico (e non solo) del pianeta. Lo spazio non ci consente di affrontare un'altra categoria di *nemici* della guida autonoma, che, come è intuitivo, è rappresentata da tutti quei soggetti economici che vedrebbero minacciata la loro posizione nell'attuale assetto dell'*automotive* mondiale. Questo problema, comune a tutte le rivoluzioni tecnologiche vere, è troppo complesso per essere sviscerato in poche righe, e ci limiteremo a dire che le resistenze all'introduzione delle *self-driving cars* su larga scala **sono responsabili in misura non trascurabile dei ritardi nell'adozione della guida autonoma**, esercitando un'azione frenante a vari livelli.



Invece, ancorchè sinteticamente, non possiamo non evidenziare gli enormi vantaggi che avrebbe l'umanità con la diffusione della guida autonoma.

Innanzitutto, va detto che la guida veicolare *tout court* oggi è responsabile nel pianeta di un numero impressionante di morti e di feriti gravi che, spesso, acquisiscono delle invalidità permanenti.

Stando alle statistiche più recenti, fornite dall'OMS (*Organizzazione Mondiale della Sanità*), ogni anno muoiono nel mondo **1,2 milioni di persone** a causa di incidenti stradali, a loro volta quasi sempre causati da errori umani.

Nei soli USA si verificano circa **40.000 morti** per incidenti stradali ogni anno (fonte NHTSA, *National Highway Traffic Safety Administration*).

Questa cifra passa a **20.000** nell'Unione Europea (fonte Commissione Europea), e nella sola nostra Italia ci attestiamo intorno ai **3.000** morti all'anno, cifra che purtroppo si mantiene stabile nel corso degli anni, nonostante le tante politiche di sicurezza messe in campo.

L'adozione della guida autonoma, con i vincoli di sicurezza richiesti, darebbe un taglio drastico a questa strage silenziosa, che non si riesce a frenare nell'attuale contesto circolatorio.

Ma che dire della rivoluzione socio-economica che si verificherebbe, in un regime di capillare diffusione di auto L4 e L5, con la possibilità di rinunciare alla *proprietà* dell'automobile, quasi irrinunciabile oggi, visto che le flotte di auto pubbliche potrebbero essere disponibili in tempi rapidissimi e raggiungere le destinazioni con costi ragionevoli e percorsi ottimizzati?

Una famiglia non avrebbe più bisogno di mantenere un costoso parco auto e avrebbe un consistente risparmio economico, oltre ai vantaggi in termini di stress e spazio.

Diminuendo il parco circolante, le città potrebbero riappropriarsi di enormi spazi, che andrebbero riconvertiti in luoghi di servizio per i cittadini. L'inquinamento urbano scenderebbe in modo significativo e, complessivamente, le nostre soffocanti città riacquisterebbero una vivibilità oggi impensabile.

Aggiungiamo i risparmi concomitanti sulle forze dell'ordine preposte al traffico (poliziotti sulle strade), sulle macchine distrutte, sulle riparazioni e sui tribunali stradali.

Gli adolescenti non dovrebbero più sostenere il rito di passaggio dell'esame della patente.

Gli ingorghi nel traffico sarebbero un bizzarro ricordo di tempi più primitivi, senza menzionare che sarebbe possibile eliminare del tutto i limiti di velocità, riducendo drasticamente il tempo di viaggio.

La produttività personale lieviterebbe perché potremmo fare altre cose in macchina, anziché guidare.

Le assicurazioni sarebbero gestite dai soggetti pubblici e privati concessionari dei servizi di trasporto, e l'elenco potrebbe essere molto più lungo.

Qualcuno ha fatto dei calcoli molto precisi sull'incidenza dei benefici economici per le tasche dei cittadini.

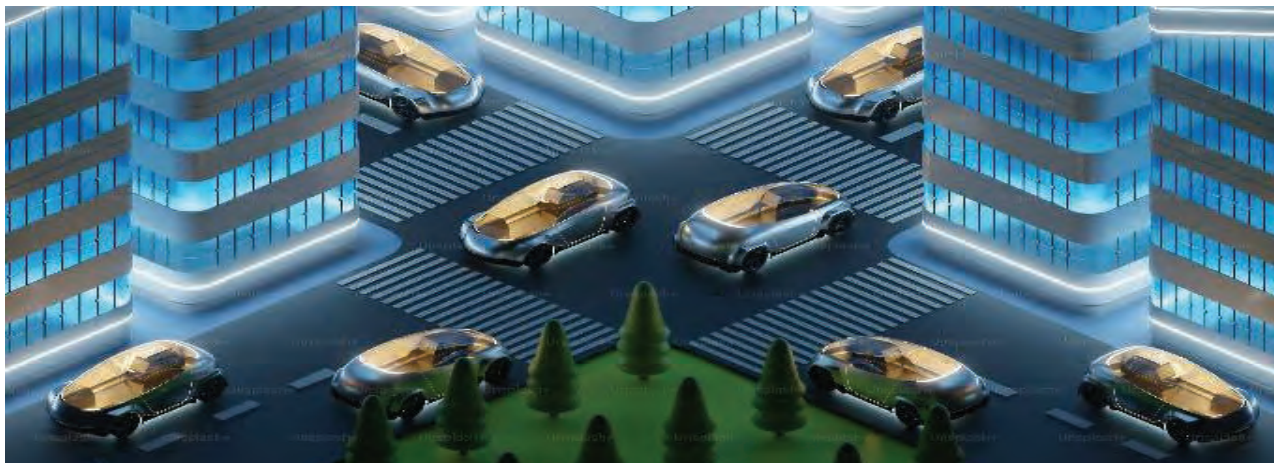
La proiezione riguarda gli abitanti degli USA, ma, con qualche ritocco, tali cifre sono paragonabili al nostro contesto nazionale.

Una famiglia tipica americana potrebbe vedere i propri costi di trasporto calare del 75%, senza contare che non ci sarebbe più bisogno di pagare o chiedere in prestito soldi per comprare un'auto.

È un risparmio equivalente a quanto una famiglia attualmente spende in cibo, incluse le cene fuori. Secondo un'analisi del MIT Technology Review, c'è un *"potenziale beneficio finanziario negli Stati Uniti dell'ordine di più tremila miliardi di dollari all'anno."* È un incredibile **19% del PIL corrente**.

In breve, questa rivoluzione tecnologica e organizzativa ci renderebbe più ricchi, più al sicuro e più sani. Distruggerebbe alcuni lavori esistenti (i tassisti, per citarne uno), ma ne creerebbe molti altri funzionali al nuovo assetto del mondo dei trasporti automobilistici.

Conclusioni



Siamo arrivati alla fine di questo breve viaggio a bordo dell'auto che si guida da sola. Scendiamo nella consapevolezza che questo affascinante viaggio ci porterà, a breve, a traguardi che, solo pochi anni fa, sembravano fantascienza pura. Abbiamo visto come, in certe parti del mondo, l'auto a guida autonoma è già una realtà concreta, ancorché limitata. E ci spingeremo ad affermare che, almeno per la parte che riguarda il contributo dell'IA al raggiungimento del traguardo (il Livello 5), i tempi tecnologici probabilmente ci sorprenderanno in positivo, come ci stanno sorprendendo gli incredibili progressi che stiamo osservando, soprattutto nel campo della robotica e dell'IA generativa. La capacità di imparare dei sistemi IA, se accompagnata dalle adeguate risorse computazionali, è semplicemente sorprendente. Ma, se dal punto di vista tecnologico, sussistono pochi dubbi, perman-

gono forti problematiche sul piano normativo e su quello dell'integrazione tra il vecchio e il nuovo. Le nostre strade e soprattutto le nostre città non sono ancora pronte al grande salto. I legislatori e gli amministratori fin da ora dovranno cominciare a concepire le nostre aggregazioni urbane e la rete veicolare in un contesto smart. Anche i costruttori devono cominciare a riprogettare le loro linee di produzione per le auto ad autonomia di guida, e dovranno incalzare le organizzazioni preposte alla definizione degli standard internazionali a raggiungere presto degli accordi che consentano di progettare un parco circolante che possa essere omologato nel maggior numero possibile di nazioni.

Probabilmente assisteremo ad uno sviluppo a macchia di leopardo: chi oggi è avanti continuerà a

trainare il gruppo, ma, soprattutto se i feedback saranno positivi, si creerà un circolo virtuoso che produrrà una nuova, rivoluzionaria generazione di automotive, il cui impatto è tutto da quantificare, ma i cui risvolti positivi sono innegabili.

Chiudiamo, come sempre, con un interrogativo: se dovesse affermarsi rapidamente il modello di auto a guida autonoma pubblico-privata, che impatto avrà sull'irrisolto dibattito sulle tecnologie di propulsione dei veicoli, che, a questo punto, sarebbe in gran parte svincolato dal mercato *puro*? Quale modello propulsivo prevarrà e influenzerà in modo decisivo le strategie di produzione? L'unica certezza, ad oggi, è che sono solo due i soggetti internazionali che si staccano nettamente sugli altri e hanno creato un gap difficilmente colmabile in tempi brevi: gli **Stati Uniti** e la **Cina**. Saranno loro a dare le carte, ma la partita è ancora molto aperta.



SIN di Crotona: metalli e TENORM l'impatto sulla salute e il ruolo del radon

Oggi il Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Crotona rappresenta un caso emblematico di esposizione ad inquinamento ambientale complesso, in cui coesistono e agiscono, a livello ecotossicologico, contaminanti chimici e radiologici provenienti dalle passate attività industriali, in particolare del comparto chimico-fosfatico.



Figura 1 Perimetrazione SIN anno 2017 e ripermimetrazione anno 2022

Nelle immagini in Figura 1, derivanti dalla cartografia dei decreti di ripermimetrazione del 2017 e del 2022, salta agli occhi la vastità del territorio rientrante nel SIN: si tratta di circa 884 ettari di aree a terra, quasi il 14% del sito di Crotona, e di un'area a mare che si estende per circa 1448 ettari (fonte <https://www.sincrotonecassanocerchiara.it/>). I risultati della caratterizzazione dei siti hanno evidenziato una rilevante contaminazione da



Figura 2 Aree caratterizzate nel territorio

metalli pesanti (arsenico, cadmio, mercurio, cromo, nichel, piombo, zinco) con concentrazioni superiori ai valori di intervento e superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla colonna B, tabella 1 dell'All. 5 al Titolo V alla Parte IV del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm e ii.. Oltre ai metalli nei suoli, nelle acque di falda si sono rinvenuti metalli, composti inorganici e composti alifatici clorurati.

Gli inquinanti sopra enunciati non hanno impatto solo il territorio ma ovviamente sulla salute dei suoi abitanti: le evidenze epidemiologiche, principalmente riconducibili al Progetto SENTIERI promosso dall'Istituto Superiore di Sanità, delineano un quadro sanitario preoccupante caratterizzato da eccessi di mortalità generale e specifica, nonché da incrementi nei ricoveri ospedalieri per patologie cronico-degenerative.

Come documentato nella tabella CCC-2 tratta dal rapporto Sentieri/ Sesto Rapporto contenente i dati epidemiologici raccolti dall'ISS nei comuni d'interesse per il "SIN di Crotona – Cassano – Cerchiara" tra il 2016-2025, in particolare nella città di Crotona, si osservano eccessi statisticamente significativi di mortalità per tumori maligni: nei soli maschi si rileva un aumento dei tumori allo stomaco, linfomi e neoplasie della vescica mentre nelle donne si riscontra un incremento significativo dei tumori della mammella.

Gli studi condotti da ISS e Ministero della Salute evidenziano inoltre una mortalità prematura e

maggiore ospedalizzazione per tumori in età giovanile (0-29 anni). Sono state inoltre riscontrate anche aumentate incidenze di patologie cardiovascolari, cerebrovascolari e respiratorie, coerenti con un'esposizione cronica a contaminanti ambientali persistenti.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumore dello stomaco	37	157 (70-216)	16	104 (69-157)
Tumore del colon-retto	38	91 (70-119)	31	98 (73-132)
Tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	34	154 (116-204)	22	196 (139-278)
Tumori maligni della mammella	<3		63	153 (124-188)
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni della vesciva	22	133 (94-189)	5	139 (69-266)
Linfomi non Hodgkin	14	162 (105-251)	6	108 (55-198)
Malattie dell'apparato respiratorio	79	94 (78-113)	55	99 (79-123)
Asma	<3		<3	

Tabella CCC-2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizione ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e Femmine.
 Tabella CCC-2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Male and Female.

Figura 3 TAB. CCC-2 Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti ambientali

Nella recente relazione del dott. Pasquale Montilla durante l'evento "Fair Play della Salute" svoltosi presso il Ministero della Salute, l'oncologo e consulente dell'Osservatorio Nazionale Amianto (ONA), ha presentato un'indagine condotta su pazienti oncologici dell'area di Crotone da cui è emersa la presenza di biomarcatori mutageni e cancerogeni fino a 300 volte superiori ai livelli normali, indicando una chiara correlazione tra inquinamento ambientale e incremento delle patologie tumorali. Le cause ambientali di tale incremento nelle patologie tumorali sono molteplici ed è pure ampiamente documentata sul territorio la presenza di TENORM (Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials), derivanti principalmente dagli scarti delle produzioni di fertilizzanti fosfatici, detersivi, mangimi, additivi elementari e pesticidi delle industrie insistenti sul territorio (Fosfotec) e fiorenti nel polo industriale del crotonese nella prima metà del secolo scorso. Già nel 2016, le indagini ambientali svolte da ARPACAL dietro mandato della Procura della Repubblica di Crotone, su circa 18 siti potenzialmente contaminati, su campioni prelevati sia a livello superficiale che profondo e opportunamente georeferenziati, avevano evidenziato la presenza di radionuclidi appartenenti alla serie dell'U-238, capostipite di Ra-226 nonché del Rn-222 con concentrazioni significative in termini di attività (Bq/g) in riferimento alla dose da radiazioni ionizzanti alla popolazione. Le analisi pubblicate dall'ente tecnico regio-

nale, hanno confermato anomalie radiometriche importanti circa 3 o 4 volte superiori rispetto al fondo naturale di radioattività stimato in 96-126 nGy/h (Fonte Report ARPACAL 2019).



Figura 4 Siti indagati anno 2016-2019

Oggi le attività industriali con impiego di materie prime naturalmente radioattive c.d. NORM (come le fosforiti materia prima per la produzione di acido fosforico per via umida) rientrano nel campo di applicazione del Titolo IV del D.Lgs. n.101/2020 e ss.mm. e ii., che disciplina appunto l'esposizione a sorgenti di radiazioni naturali.

Tali processi sono elencati nella Tabella II-1 dell'Allegato II del Decreto e richiedono specifiche autorizzazioni e controlli radioprotezionistici.

All'epoca dei fatti in cui si decise di immettere sul mercato gli scarti, prodotti in volumi enormi delle industrie del fosforo, non era ancora vigore l'attuale norma di radioprotezione oggi vigente.

Oggi il riutilizzo di materiali provenienti da pratiche NORM, sulla base di apposita autorizzazione all'allontanamento, è consentito nel rispetto di apposite prescrizioni indicate nell'ALL.

Il parte II del D.Lgs. n. 101 /2020 e ss.mm.e ii.. I materiali solidi, residuali da pratiche NORM, possono essere destinati ad essere smaltiti in discarica o riutilizzati per la costruzione di strade e reimpiegati come inerti, dunque, ma solo nel rispetto delle autorizzazioni rilasciate al titolare della pratica e se e solo se rispettano determinati valori in termini di concentrazioni di attività per unità di massa (kBq/kg); tali valori sono pari al 50% dei valori di allontanamento di cui alla tabella II-2 ALL.II del decreto.

Il rispetto di tali valori consente il rispetto della dose da radiazioni alla popolazione e ai lavoratori.

Tabella 1– Concentrazioni di attività ammesse nei residui (50% dei valori di allontanamento di cui alla Tab. II-2 D.Lgs. n. 101/2020) per la verifica dei criteri di allontanamento.

Categoria di radionuclidi	Radionuclidi rappresentativi	Attività (kBq·kg ⁻¹)
Serie dell'Uranio-238	U-238 e radionuclidi decadimento (ad es. Ra-226, Pb-210)	0,5 kBq·kg ⁻¹
Serie del Torio-232	Th-232 e radionuclidi decadimento (ad es. Ra-228, Th-228)	0,5 kBq·kg ⁻¹
Potassio-40 (K-40)	K-40	5 kBq

Scarti di lavorazione da pratiche NORM con valori di concentrazione di attività per unità di massa superiori possono ancora essere smaltiti in discarica o riutilizzati per la costruzione di strade, se viene dimostrato che la dose efficace per l'individuo rappresentativo è inferiore al valore di esenzione in termini di dose efficace (1 mSv/anno per i lavoratori - 0,3 mSv/anno per l'individuo rappresentativo).

Negli anni Settanta, in assenza di regolamentazione specifica, tali materiali (TENORM) furono riutilizzati impropriamente come materiali di riporto o per la costruzione di strade, edifici e infrastrutture. A Crotona, ad esempio, il Castello di Carlo V in seguito al crollo del versante sud fu consolidato nel 1968 con "inerti" provenienti dalla Fosfotec. Dal 2018 il sito è stato sottoposto a monitoraggio e messa in sicurezza, e le verifiche condotte nel 2022 successive all'intervento di schermatura delle sorgenti hanno certificato che il castello non presenta più criticità radiologiche.



Figura 5 Area di intervento ripristini CASTELLO CARLO V (KR)- V. Fabiani, Gruppo Archeologico Krotoniate –Italia Nostra - Segretariato Regionale per la Calabria Ministero per i Beni e le attività Culturali

Altro caso di riciclo/reimpiego di quelle materie prime secondarie ritenute impropriamente inerti, nella città di Crotona è il Molo Giunti dove nel 2011 fu individuata la presenza di metasilicati fosfatici rintracciabile nel materiale esposto in seguito al cedimento della banchina: nella zona immediatamente prospiciente tale cedimento il dipartimento Arpacal stimava ratei di dose pari a 590±30 nGy/h

(il Gray è l'unità di misura dell'energia viene depositata dalla radiazione in un materiale (1Gy=1 joule/kg), contro un fondo naturale di 96 -126 nGy/h.



Figura 6 Fosforiti rintracciate nel molo giunti fonte Arpacal

Numerose fonti (SNPA, ISPRA, ARPACAL) documentano che gli scarti industriali dell'acido fosforico furono spesso utilizzati come materiali di riempimento o sottofondi ("sandwich freddo" e "sandwich caldo") anche in abitazioni, scuole e strutture pubbliche, determinando condizioni di esposizione cronica a basse dosi di radiazioni ionizzanti. Le evidenze disponibili non permettono di isolare con precisione il contributo radiologico rispetto agli altri inquinanti presenti nel SIN, tuttavia la coesistenza di contaminanti chimici e radioattivi impone valutazioni integrate di rischio che considerino l'esposizione multipla e gli effetti combinati.

La disciplina evidentemente dell'epoca in cui fu attuato il riutilizzo dei materiali provenienti dalle industrie di fertilizzanti non era la stessa di oggi, e il riuso, improprio, di tali scarti ha determinato condizioni di esposizione cronica a basse dosi di radiazioni ionizzanti per irraggiamento esterno, per inalazione e per ingestione. È noto che in alcuni casi i TENORM, sono addirittura esposti agli agenti atmosferici, e all'inalazione come particolato, come per esempio nel caso l'area antistante il piazzale di ingresso ex Montedison nella città di Crotona, in questo caso i tenorm abbandonati sono riconoscibili per il caratteristico colore grigio azzurro dei metasilicati fosfatici.



Figura 7 Piazzale antistante area Montedison (KR- fonte RAI 3 Report "Il buco nero" anno 2024)

Il Molo Giunti, Corso Mazzini, l'area ex Montedison, la foce dell'Esaro, le discariche a mare ex Armeria e Farina-Trappeto/ex Fosfotec sono esempi purtroppo documentati da fonti autorevoli SNPA, ISPRA ARPCAL che in tante aree del territorio crotonese gli scarti provenienti dalle produzioni industriali dell'acido fosforico hanno trovato largo reimpiego come "sandwich freddo", per il riempimento dei fondi scavo come per i manti stradali, o come "sandwich caldo", per il riempimento dei vespai degli ambienti confinati (abitazioni private, strutture industriali, scuole, palazzi ad impiego pubblico).



Figura 8 Profilo verticale di una carota della città di Crotona

Attualmente, le evidenze epidemiologiche disponibili non consentono di isolare in modo specifico il contributo della componente radiologica rispetto agli altri fattori di rischio ambientale presenti nel SIN. Tuttavia, la co-occorrenza di contaminazione chimica e radiologica suggerisce la necessità di approcci integrati di valutazione del rischio, che tengano conto dell'esposizione multipla (multi-exposure) e degli effetti combinati e di una messa in sicurezza di quanto più territorio possibile.

Il monitoraggio del gas radon, nell'ipotesi in cui i tenorm potrebbero essere potenzialmente presenti ubiquitariamente, risulta essere evidentemente un utile indicatore della loro presenza nelle costruzioni. È stato ipotizzato, e dimostrato poi con misure, che la concentrazione di radon indoor aumenta significativamente rispetto ai valori attesi se nei materiali da costruzione sono stati impiegati impropriamente TENORM. L'ipotesi che i tenorm impiegati impropriamente aumentino le dosi da radon indoor e dunque il rischio radiologico, è stata dimostrata sperimentalmente simulando le tecniche costruttive del periodo, e ricreando su scala ridotta una abitazione con vespaio riempito da tenorm, proveniente dai siti di Crotona. Le misure di radon, eseguite sia attivamente che passivamente hanno dimostrato un significativo incremento delle concentrazioni di -

radon e di conseguenza della dose efficace aggiuntiva a carico degli occupanti rispetto alla dose attesa dovuta appunto all'impiego di tenorm nei materiali da costruzione.

Configurazione	Concentrazione di attività di Rn (Bq/m ³)	Rateo di dose gamma (nGy/h)
Mary's House con vespaio libero	61±13	91±8
Mary's House vespaio con 61±1 kg di residui uraniferi-silicati fosforosi	102±17	421±50
Mary's House vespaio con 61±1 kg di residui uraniferi e una copertura con 3 cm di calcestruzzo	116±17	210±24

Figura 9 Mary's House - La chimica e l'industria | anno XCVIII n° 4 | LUGLIO/AGOSTO 2016

È pacifico che i tenorm insistono sul territorio crotonese dagli anni di cessazione della fosfotec, ed è noto dal 2016 alle autorità, come spero di aver sinteticamente illustrato, il conseguente impatto radiologico: dunque i "ritrovamenti inspiegabili" di tenorm- che hanno cagionato la sospensione della bonifica iniziata solo nel 2025- risultano un ulteriore perdita di tempo e conseguente danno a carico di un territorio che soffre da almeno trent'anni. Nelle more di una bonifica che possa eseguire speditamente, nel rispetto dei vincoli imposti, nel rispetto della salute degli abitanti anche durante le operazioni di bonifica, ci si auspica che i dati epidemiologici già in possesso delle autorità competenti rendano evidente la necessità di una sorveglianza epidemiologica permanente sul territorio e l'istituzione del registro dei tumori, mai attivato.

Concludendo la misura della concentrazione di radon indoor risulta di fondamentale importanza per la valutazione del rischio radiologico derivante dalla presenza di TENORM impropriamente utilizzati nell'edilizia sia per la popolazione sia a carico di quelle categorie di lavoratori che in particolari scenari di esposizione lavorativa (discariche di inerti, scavi, opere di messa in sicurezza, opere di demolizione e ricostruzione ecc.) possono essere maggiormente esposti sia per irradiazione che per inalazione o ingestione.

Risulta dunque di preminente interesse pubblico la progettazione delle nuove costruzioni con riguardo ai livelli di radon, così come fondamentale è il controllo della salubrità del patrimonio esistente da eseguire attraverso il campagne gratuite di monitoraggio del gas radon nelle abitazioni



“LA GEOTECNICA E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO”

Aspetti fondamentali e innovazione tecnologica a servizio del territorio



Fig. 1: Frana di Niscemi (CL) 18 gennaio 2026 (fonte: wired.it)

GEOTECNICA E GEOLOGIA: Discipline a confronto.

La geotecnica e la geologia rappresentano due discipline fondamentali e complementari per l'analisi e la progettazione delle opere che interagiscono con il sottosuolo. Sebbene entrambe abbiano come oggetto di studio i terreni e le rocce, esse si distinguono per approccio metodologico, finalità e ruolo nel processo progettuale.

La geotecnica è la disciplina dell'ingegneria civile che studia le proprietà fisiche, meccaniche dei terreni e delle rocce al fine di progettare opere in contatto con il suolo, come edifici, strade, dighe, ponti e gallerie. Essa rappresenta un settore fondamentale dell'ingegneria civile, in particolare trova applicazione nelle: fondazioni in generale, opere di sostegno, analisi di versanti naturali o artificiali, infrastrutture lineari (strade, ferrovie, tunnel, ponti, dighe), bonifica dei terreni.

La geologia ha lo scopo di definire l'assetto geologico-strutturale del sito, di individuare i processi naturali attivi o potenzialmente attivabili che possono influenzare la stabilità delle opere, in sintesi si occupa di: ricostruzione della stratigrafia geologica, individuazione di possibili discontinuità strutturali, analisi dei processi geomorfologici e idrogeologici sviluppatasi nel tempo.

Il risultato dell'analisi geologica è la definizione di un “modello geologico concettuale”, che descrive la distribuzione spaziale dei litotipi, delle strutture e delle condizioni idrogeologiche del sottosuolo.

La geotecnica utilizza il modello geologico come base per la modellazione meccanica del sottosuolo, con l'obiettivo di analizzare il comportamento tensionale e deformativo dei terreni e delle rocce in condizioni di esercizio e di collasso. Si basa sui principi della meccanica dei terreni e delle rocce e prevede: pianificazione ed interpretazione delle indagini geotecniche in sito con la caratterizzazione dei parametri fisici e meccanici dei terreni, definizione dei modelli costitutivi dei terreni relativi ad un determinato modello geotecnico con lo scopo di effettuare verifiche agli stati limite secondo la normativa vigente.

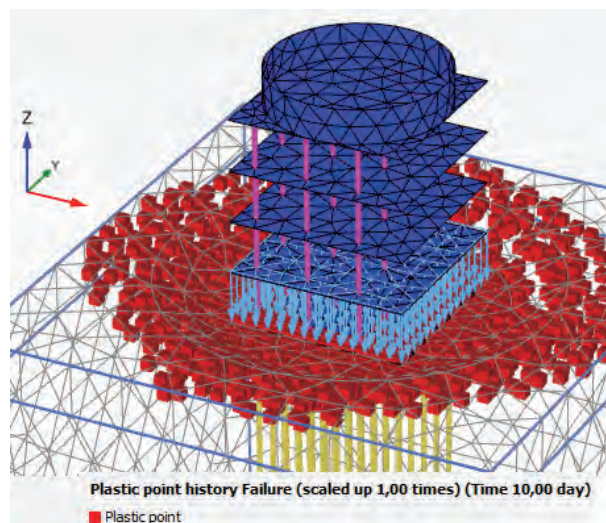


Fig. 2: Caso studio durante l'attività professionale, Interazione Terreno-struttura.

La geotecnica ha quindi una funzione essenzialmente di analisi e di progettazione relativa alla stabilità di fondazioni, opere di sostegno, pendii naturali e artificiali, scavi e gallerie.

Dal punto di vista ingegneristico, la distinzione tra le due discipline può essere sintetizzata come segue:

- la geologia fornisce una descrizione qualitativa e semi-quantitativa del sottosuolo, focalizzata sui processi naturali e sull'evoluzione del territorio;
- la geotecnica traduce tale descrizione in un modello di calcolo.

Geologia e geotecnica non rappresentano ambiti separati, ma fasi successive e interconnesse dello stesso processo conoscitivo e progettuale.

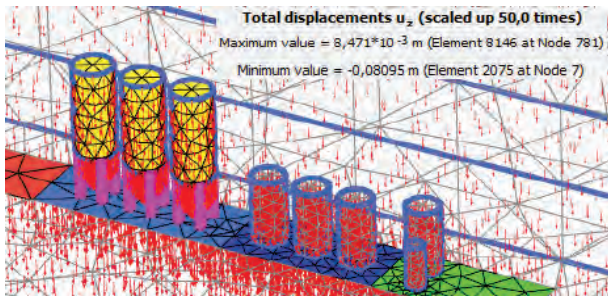


Fig. 3: Caso studio durante l'attività professionale, Interazione Terreno-struttura.

APPROCCIO TIPO NELLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO FRANA.

Confrontando i danni provocati da eventi sismici e quelli riconducibili al dissesto idrogeologico, abbiamo una sostanziale differenza in termini di prevedibilità e quindi da azioni da poter mettere in atto.

Rispetto ai danni provocati dai sismi, i quali non si possono prevedere e quindi non è possibile lanciare “messaggi di allerta/attenzione” in anticipo, per quelli derivanti dal rischio frana invece questo è possibile.

Il monitoraggio dei versanti basato sul superamento di valori soglia di pioggia è una delle strategie più usate per la prevenzione di frane superficiali e colate detritiche, soprattutto su scala territoriale: è un sistema di allertamento precoce che confronta la pioggia osservata (o prevista) con soglie pluviometriche oltre le quali aumenta significativamente la probabilità di instabilità del versante.

Quando la soglia viene superata scatta un livello di attenzione/allarme.

Volendo proporre un esempio concreto, se prendessimo in considerazione un determinato territorio, sottoposto già da un'analisi approfondita dal punto di vista geologico/geotecnico, siamo in grado di individuare le superfici critiche con i relativi fattori di sicurezza.

Potremmo sapere quindi quando un determinato versante diventa instabile con il superamento di determinati valori soglia (innalzamento della quota di falda, intensità di pioggia).

Con l'installazione ad esempio di piezometri nei versanti più critici, e durante un evento piovoso sarà possibile misurare la quota della falda che sta raggiungendo quota “x critico”, con la possibilità di lanciare degli allarmi di evacuazione o allerta.

Nonostante l'esistenza di tali strategie, assistiamo ancora oggi in modo sistematico danni da frana. La risposta è da ricondursi molto probabilmente al fatto che solamente una minuscola parte di territorio italiano è analizzato in modo strategico come precedentemente descritto, poiché un'analisi del genere implica costi notevoli di analisi e monitoraggio, quindi è proprio l'aspetto economico ad avere un ruolo dominante.

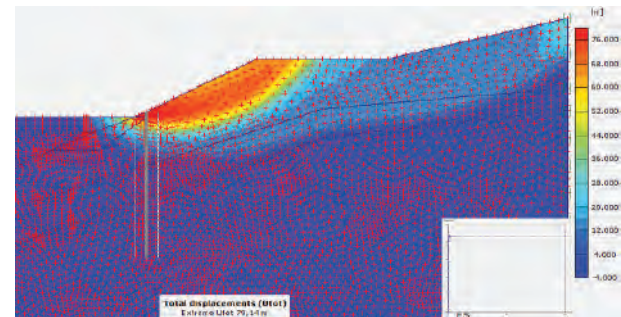


Fig. 4: Caso studio durante l'attività professionale, analisi di Stabilità di un versante con metodi avanzati.

La tecnica per eccellenza più avanzata nei monitoraggi franosi è quella a fibra ottica: consiste in un controllo continuo delle deformazioni del terreno, si basa sull'uso di cavi in fibra ottica installati nel terreno, in trincea o in foro, capaci di misurare deformazioni, spostamenti e variazioni di temperatura, di falda lungo tutta la loro lunghezza; rappresenta una tecnologia strategica nei piani di mitigazione del rischio.

A livello nazionale la fibra ottica è stata utilizzata limitatamente per frane in ambito appenninico, monitoraggio di grandi infrastrutture, aree urbane a rischio idrogeologico, siti monitorati dalla Protezione Civile.

Le installazioni della fibra ottica possono essere: in verticale (pozzi o inclinometri), in orizzontale (trincee), annegabile in strutture (pali, diaframmi, muri).

Spesso viene integrata con inclinometri, piezometri, GPS, radar interferometrici.

I vantaggi rispetto ai sistemi tradizionali sono i seguenti:

- monitoraggio continuo;
- misura distribuita (non a punti);
- elevata precisione spaziale;
- resistente a condizioni ambientali severe;
- ideale per early warning (preallarme).

L'applicazione della fibra ottica nei versanti consente di:

- individuare superfici di scivolamento;
- valutare la velocità di movimento;
- controllare l'evoluzione temporale della frana.

Il suo utilizzo è fondamentale e di supporto per azioni di:

- evacuazione;
- messa in sicurezza;
- progettazione opere di stabilizzazione.

Vi sono comunque dei limiti e delle criticità che occorre evidenziare:

- Costi iniziali più elevati;
- Necessità di personale specializzato;
- Interpretazione dati complessa;
- Sensibilità a danneggiamenti meccanici in caso di errori di installazione.



Fig. 5: Schema tipo monitoraggio dei versanti basato sul superamento di valori soglia. (fonte: www.cedateuropa.eu)

LA FRANA DI NISCEMI (Caltanissetta):

Analisi e considerazioni.

La frana di Niscemi è un evento di dissesto idrogeologico di grandi dimensioni che si è sviluppato principalmente tra il 18 e 25 gennaio 2026, con un significativo riattivarsi di un antico fronte franoso nella zona meridionale del centro abitato. Il fenomeno ha provocato una progressiva perdita di stabilità del versante su cui sorge parte dell'abitato, con subsidenza e scorrimento dei terreni verso la Piana di Gela.

Questo evento catastrofico è probabilmente uno dei casi in cui sarebbe stato possibile prevedere quanto successo, trattandosi di una riattivazione di un corpo di frana storico già noto, attraverso un'attenta implementazione del piano di monitoraggio del territorio.

L'area a rischio stimata è di una decina di chilometri quadrati.



Fig. 6: Corona di frana 1997/2026 (fonte: otto.unito.it)

La frana si è innescata a causa di un forte accumulo di piogge intense e prolungate, in buona parte legato alle condizioni meteorologiche estreme associate al ciclone "Harry", che ha determinato una saturazione dei suoli, aumento delle pressioni interstiziali e conseguente riduzione della resistenza meccanica del pendio.

La porzione di versante interessata è ancora ritenuta instabile dal punto di vista geotecnico, con continue deformazioni e possibili ulteriori progressioni, specialmente in caso di precipitazioni.

La situazione di Niscemi ha evidenziato lacune nella pianificazione territoriale e nella gestione del rischio idrogeologico, perciò sarebbe auspicabile: aggiornare gli strumenti di pianificazione per considerare adeguatamente le dinamiche di instabilità del terreno; migliorare le pratiche di prevenzione e messa in sicurezza; integrare la pianificazione urbanistica con criteri geologici e idrogeologici vincolanti. In conclusione la frana di Niscemi rappresenta un "fenomeno" di dissesto idrogeologico complesso, derivante da una combinazione di fattori naturali (natura geologica e intense precipitazioni) e antropici (uso del territorio poco sostenibile).

Un fenomeno non isolato visto che, ad oggi, il 94,5% dei comuni italiani (7895 comuni) sono a rischio smottamenti, valanghe, alluvioni e erosione costiera. Infatti delle 684.000 frane censite all'anagrafe nazionale, quelle monitorate sono solo 1.251. Con la speranza di non assistere più ad eventi del genere, considerando anche i recenti eventi avvenuti in Calabria, è giusto domandarsi quando e come si vorrà investire, a livello territoriale, nelle strategie di mitigazione dei dissesti idrogeologici, sia in termini di capitale economico che in quello umano di professionisti del settore e nello specifico dando maggior rilievo agli sviluppi in termini tecnologici nel campo della geotecnica.



a cura di Ing.

Giuseppe Stefanucci

Vicepresidente Vicario dell'Ordine

FOCUS

Disegno di legge recante “Delega al Governo per la riforma della disciplina degli ordinamenti professionali” Contenuti principali del provvedimento e osservazioni del nostro Ordine

Il Consiglio dei Ministri, nella seduta del 4 settembre 2025, ha approvato il disegno di legge recante la “*Delega al Governo per la riforma della disciplina degli ordinamenti professionali*”, avviando un percorso di riforma organica che interessa 14 professioni regolamentate, tra cui Ingegneri, Architetti, Agrotecnici, Geometri, Geologi, Attuari, Periti Agrari, Periti Industriali e Consulenti del Lavoro.

L’iniziativa legislativa si colloca in un contesto di profonda trasformazione economica, tecnologica e sociale e risponde all’esigenza, più volte evidenziata negli ultimi anni, di aggiornare gli ordinamenti professionali in larga parte fondati su impianti normativi non più adeguati all’attuale contesto, rendendoli più coerenti con le modalità contemporanee di esercizio della professione e con le esigenze del mercato e della collettività.

La legge delega attribuisce al Governo il compito di adottare, entro ventiquattro mesi dall’entrata in vigore, uno o più decreti legislativi di revisione e riordino degli ordinamenti professionali, su proposta del Ministro vigilante, sentiti i Consigli Nazionali delle singole professioni e previo parere delle Commissioni parlamentari competenti.

I CONTENUTI PRINCIPALI DEL PROVVEDIMENTO

Il disegno di legge individua una serie articolata di principi e criteri direttivi che delineano il nuovo assetto del sistema ordinistico.

Tra gli aspetti di maggiore rilievo si segnalano:

- la valorizzazione del ruolo sociale ed economico delle professioni regolamentate;
- la tutela dell’autonomia e dell’indipendenza intellettuale del professionista;
- una più chiara ricognizione delle competenze professionali, coerente con i percorsi formativi e abilitativi;
- la disciplina delle lauree abilitanti;

- la limitazione dell’uso del titolo professionale ai soli iscritti all’Albo;
- l’introduzione di una disciplina delle specializzazioni professionali;
- la conferma del regime giuridico del personale degli Ordini professionali, assoggettato alle norme del d.lgs. n. 165/2001 e al CCNL Funzioni Centrali;
- la revisione della disciplina dei procedimenti disciplinari, volta a garantire efficienza, certezza dei tempi, tutela del diritto di difesa e trasparenza;
- la ridefinizione della disciplina della formazione continua;
- la revisione della disciplina delle Società tra Professionisti.

LE OSSERVAZIONI DEL NOSTRO ORDINE

In riscontro alla richiesta di contributi formulata dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri (Circ. CNI n. 344/XX Sess./2025 del 14/10/2025), il nostro Ordine ha trasmesso un testo strutturato di osservazioni e proposte, volto a rappresentare le esigenze concrete della professione e a contribuire alla definizione di una posizione unitaria della categoria.

Il contributo pone al centro la valorizzazione del ruolo sociale ed economico dell’ingegnere e ribadisce la necessità di tutelare l’autonomia e l’indipendenza intellettuale del professionista. Tali presupposti risultano essenziali per garantire la qualità delle prestazioni e la tutela dell’interesse pubblico. Particolare attenzione è dedicata alla revisione delle competenze professionali e alle modalità di accesso alla professione, con un chiaro sostegno al modello delle lauree abilitanti, ritenuto maggiormente coerente con l’evoluzione del sistema universitario e con le esigenze del mercato del lavoro. In tale contesto si ribadisce, inoltre, la necessità di riservare l’uso del titolo professionale ai soli iscritti all’Albo e si sostiene l’introduzione di

percorsi di specializzazione strutturati, affidati ai Consigli Nazionali e agli Ordini territoriali, anche in collaborazione con le Università.

Con riferimento all'assetto ordinistico, si affronta il tema del sistema elettorale degli Ordini, evidenziando l'esigenza di una riforma orientata a garantire trasparenza, rappresentatività e partecipazione, nel rispetto del principio di parità di genere. In tale prospettiva, si ritiene opportuno consolidare procedure elettorali moderne, uniformi e affidabili, in grado di favorire una più ampia partecipazione degli iscritti e di assicurare una gestione coerente delle elezioni sull'intero territorio nazionale.

Viene inoltre ribadita la natura di enti pubblici non economici degli Ordini e dei Collegi professionali, dotati di autonomia patrimoniale e finanziaria e chiamati a svolgere funzioni di rilievo pubblico attraverso la regolamentazione e il controllo dell'esercizio professionale. In tale ambito, si sottolinea l'importanza che gli stessi continuino a essere sottoposti alla vigilanza del Ministero della Giustizia, quale garanzia di imparzialità, rigore tecnico e tutela dell'interesse pubblico.

In relazione alla funzione disciplinare, si evidenzia l'opportunità di mantenere l'attuale sistema di nomina dei componenti dei Consigli di disciplina territoriali da parte del Presidente del Tribunale, quale presidio di terzietà e indipendenza. Si sottolinea, al contempo, l'importanza di una formazione specifica dei componenti e del rispetto della parità di genere, al fine di rafforzare l'efficacia e la credibilità del sistema.

È altresì ritenuto opportuno riconoscere ai Consigli Nazionali che esercitano funzioni giurisdizionali la possibilità di adottare regolamenti organizzativi propri, al fine di garantire efficienza, chiarezza procedurale e tutela del diritto di difesa, rafforzandone il ruolo istituzionale e la funzione di garanzia. In modo coerente, si ribadisce che la definizione dei Codici deontologici debba fondarsi su un quadro unitario di principi etici, soggetto ad aggiornamenti periodici in relazione all'evoluzione normativa, tecnologica e sociale.

Particolare rilievo è attribuito al principio dell'equo compenso, sottolineando che il compenso professionale debba essere proporzionato alla quantità,

qualità e complessità della prestazione. In tale ottica, si ritiene opportuno definire parametri di riferimento idonei a garantire criteri oggettivi e a prevenire fenomeni di concorrenza non basati sulla qualità.

Si conferma, inoltre, la necessità dell'obbligo di copertura assicurativa per la responsabilità civile professionale, quale tutela essenziale per professionisti e committenti. Si evidenzia, altresì, l'esigenza di introdurre misure di protezione in caso di infortuni, gravi patologie o maternità, attraverso strumenti di flessibilità e sostegno economico e previdenziale che consentano la continuità dell'attività professionale.

In materia di formazione continua, si ribadisce il ruolo essenziale dell'aggiornamento delle competenze tecniche e deontologiche e la necessità di una ridefinizione dell'obbligo formativo, affidata ai Consigli Nazionali, con criteri di qualità e attenzione a tematiche strategiche quali digitalizzazione, intelligenza artificiale e sostenibilità, valorizzando il ruolo degli Ordini territoriali nell'organizzazione di un'offerta formativa flessibile e aderente alle esigenze del territorio.

Infine, si sostiene una revisione equilibrata della disciplina delle Società tra Professionisti, in un'ottica di qualità delle prestazioni, sostenibilità e tutela del mercato dei servizi tecnici.

I contenuti del documento traggono origine dal lavoro della Commissione Giovani, coordinata dall'ing. Antonietta Sacco, e sono stati successivamente rielaborati e ampliati dal Vicepresidente Vicario, ing. Giuseppe Stefanucci, sotto la supervisione del Presidente dell'Ordine, ing. Gerlando Cuffaro.

L'AUDIZIONE DEL CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI IN COMMISSIONE GIUSTIZIA DEL SENATO

Nel corso dell'iter parlamentare del disegno di legge, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri è stato audito, in data 8 gennaio 2026, presso la Commissione Giustizia del Senato. In tale sede, il Presidente Angelo Domenico Perrini ha rappresentato le principali istanze della categoria, soffermandosi in particolare sui seguenti ambiti:

- l'aggiornamento delle competenze professionali, con riferimento alla revisione delle riserve di competenza, in particolare nei settori dell'ingegneria industriale e dell'informazione;
- la riforma dell'accesso alla professione, attraverso l'introduzione delle lauree abilitanti e del tirocinio pratico-valutativo;
- il tema dell'equo compenso, con l'esigenza di estenderne l'applicazione anche ai rapporti tra professionisti e committenza privata.

L'audizione si inserisce nel più ampio ciclo di consultazioni parlamentari e rappresenta un passaggio significativo nel confronto istituzionale tra le professioni tecniche e il legislatore.

CONCLUSIONI

La riforma degli ordinamenti professionali rappresenta un passaggio di grande rilievo per il futuro delle professioni regolamentate, in un contesto caratterizzato da profonde trasformazioni tecnologiche, economiche e sociali.

Le osservazioni formulate dal nostro Ordine, in coerenza con il contributo del Consiglio Nazionale degli Ingegneri e con le posizioni emerse nel corso dell'audizione parlamentare, evidenziano la necessità di un intervento normativo capace di coniugare innovazione, qualità delle prestazioni e tutela dell'interesse pubblico.

In particolare, risultano centrali i temi della ridefinizione delle competenze professionali, della riforma dell'accesso alla professione, del rafforzamento dell'equo compenso e della valorizzazione del ruolo ordinistico.

La fase di attuazione della legge delega sarà determinante e richiederà un confronto continuo e qualificato tra il Consiglio Nazionale e gli Ordini territoriali, affinché i decreti legislativi traducano i principi della riforma in disposizioni chiare, efficaci e coerenti con le esigenze della professione.

In tale prospettiva, appare essenziale garantire un coinvolgimento attivo del sistema ordinistico, al fine di assicurare che le scelte normative risultino equilibrate, concretamente applicabili e realmente orientate alla tutela della qualità delle prestazioni professionali e dell'interesse pubblico.



2 - METROCATANZARO LINEA A e B

ABSTRACT : Alcuni opportuni suggerimenti appendice alla nuova infrastruttura ferroviaria territoriale METROPOLITANA di Catanzaro e bacino del Centro Jonio

1. La nostra epoca contemporanea caratterizzata da :
una sicura conclamata nuova attenzione e sensibilizzazione per l'ambiente,
In un contesto globale di crescente attenzione alla decarbonizzazione, l'elettrificazione delle linee ferroviarie rappresenta una delle leve più efficaci per ridurre le emissioni del settore trasporti, favorire l'utilizzo delle energie rinnovabili e contribuire agli obiettivi di transizione energetica e sviluppo sostenibile (SDG). Italferr, è protagonista di numerosi interventi infrastrutturali che puntano a rendere il sistema ferroviario italiano più moderno, sicuro e sostenibile.

L'elettrificazione come strumento di transizione: L'elettrificazione delle linee ferroviarie esistenti è un driver fondamentale per un trasporto pubblico più efficiente e a basse emissioni di gas ad effetto serra. Essa consente non solo di ridurre l'uso di combustibili fossili e le relative emissioni, ma anche di aumentare l'affidabilità e la qualità del servizio ferroviario. Tali interventi si collocano in linea con gli obiettivi del Green Deal europeo e del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). **Il progetto di Elettrificazione della Jonica Sud*:** Tra i progetti più significativi su cui Italferr è attiva, si distingue il completamento dell'elettrificazione della Dorsale Jonica, che si estende dalla città metropolitana di Reggio Calabria (Melito P.S.) e, lungo la costa orientale della regione, raggiunge la città di Catanzaro (Catanzaro Lido) con un'estensione di quasi 150 km. Questo intervento si inquadra in un contesto di sviluppo infrastrutturale molto più ampio (Lamezia – Catanzaro – Dorsale Jonica) che prevede interventi mirati a migliorare l'affidabilità dell'infrastruttura ferroviaria, incrementare la velocità nelle sedi di incrocio, rendere il servizio più accessibile, nonché la soppressione di alcuni passaggi a livello, con l'obiettivo di ridurre le interferenze con la viabilità su gomma. Di conseguenza L'Elettrificazione della Jonica Sud, grazie al cambio di alimentazione da Diesel a Elettrico e considerando

l'intera vita utile economica dell'intervento, consentirà una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di circa il 40% rispetto allo scenario attuale.

A differenza delle emissioni climalteranti, le emissioni inquinanti hanno un impatto diretto sull'ambiente locale. Grazie all'elettrificazione della tratta, con conseguente sostituzione dei treni diesel, viene annullata l'emissione locale in atmosfera di sostanze inquinanti.

L'elettrificazione delle linee ferroviarie è una delle strategie più efficaci per decarbonizzare il sistema dei trasporti, migliorare la qualità del servizio e promuovere una mobilità più sostenibile. I progetti in corso, come quello dell'Elettrificazione della Jonica Sud, dimostrano il ruolo chiave di Italferr nel guidare la transizione ecologica ed energetica attraverso un approccio tecnico, integrato e attento all'impatto ambientale. Grazie all'utilizzo di materiali riciclabili, all'adozione di standard progettuali avanzati e alla valutazione rigorosa e coerente delle emissioni, l'elettrificazione ferroviaria si configura come un pilastro della sostenibilità infrastrutturale del Paese.

L'intervento di Elettrificazione della Catanzaro-Roccella (Lotto 4) inclusivo della Tratta Catanzaro-Melito, attualmente è in fase di aggiornamento/riscontro a seguito delle richieste di chiarimento da parte del CSLPP (pertanto rispetto a quanto ad oggi previsto potrebbe subire aggiornamenti). Inoltre, un ulteriore aspetto importante è che l'intervento attualmente è in corso di acquisizione del solo Lotto 4 (tratta Catanzaro-Roccella), ma ancora non acquisito, mentre il lotto 5 (Roccella-Melito P.S.) non è in previsione di acquisizione finanziamento.

*A cura di Italferr, **Struttura Sostenibilità e Struttura Ambiente ed Energy Saving.***

Per sopra detto opportuno progettare la totale elettrificazione C.C. 3000 Volt delle linee prossime alla apertura della **METROCATANZARO**, Linee A e B direzione quartiere Lido , Linea C direzione Catanzaro Ovest area Direzionale, Linea D direzione Gagliano.



2- NODO INTERMODALE STAZIONE FERROVIARIA DI CATANZARO LIDO.

Il trasporto intermodale è caratterizzato da apposite strutture di interscambio, detti nodi intermodali, in cui è possibile cambiare il mezzo di trasporto utilizzato per il trasporto della merce o per il trasporto passeggeri. Le **Linee A e B della METRO CATANZARO, devono entrare in stazione RFI di Catanzaro Lido**, affinché gli utenti provenienti col treno dall'alto e basso Jonio, possano immediatamente e facilmente cambiare vettore usufruendo della METRO CATANZARO presente sul binario 1. L'ingresso in stazione è facilmente realizzabile partendo con un binario a monte dell' arrivo in stazione terminale attuale FC seguendo l'area di sedime con doppio scartamento sino al binario 1 della stazione RFI di Lido. VEDASI stralcio foto con evidenziato in **rosso** la linea ex RFI che permetterebbe alla METROCATANZARO l'ingresso in stazione centrale RFI di CATANZARO a LIDO.

3-in un prossimo futuro, con l'adozione del sistema a doppio scartamento, le attuali linee A e B potrebbero prolungarsi lato nord fino a BOTRICELLO e lato Sud fino a SOVERATO realizzando così un servizio metropolitano della tanto auspicata "GRANDE CATANZARO"

4 – Le diverse bretelle trasversali progettate nella Vallata di Catanzaro Bassa colleganti le due direttrici stradali destra (via Lucrezia della Valle e Viale Isonzo) e la direttrice stradale sinistra (via degli

Angioini, viale Magna Graecia) devono tutte essere corredate da rotonde , intersezioni a raso che svolgono funzione di moderazione ed ottimizzazione del traffico e notevoli riduzioni di incidenti e decessi stradali.

5- Adozione del pittogramma "MC" METROCATANZARO col simbolo della città per tutte le linee e stazioni delle quattro linee **A, B, C e D** su modello di come già adottato nelle città con tali infrastrutture di trasporto,

Nella foto sottostante è riportato in **rosso** la linea dismessa RFI che può essere utilizzata per l'ingresso della METROCATANZARO in STAZIONE CENTRALE RFI a LIDO.





La digitalizzazione e l'interoperabilità in contesti ospedalieri di area critica

La trasformazione digitale che sta interessando il settore sanitario si configura oggi come uno dei principali driver di innovazione, capace di ridefinire in modo significativo l'organizzazione, l'efficienza e la qualità complessiva del sistema, con un impatto particolarmente rilevante nei reparti di area critica (terapie intensive, sub-intensive, pronto soccorso). Si tratta infatti di contesti ospedalieri caratterizzati da una elevata complessità clinica, con la necessità di decisioni tempestive e quanto più accurate e la disponibilità, qualità e interoperabilità dei *dati* costituiscono fattori determinanti per la sicurezza e l'efficacia delle cure, finalizzate all'appropriatezza della *decisione* clinica.

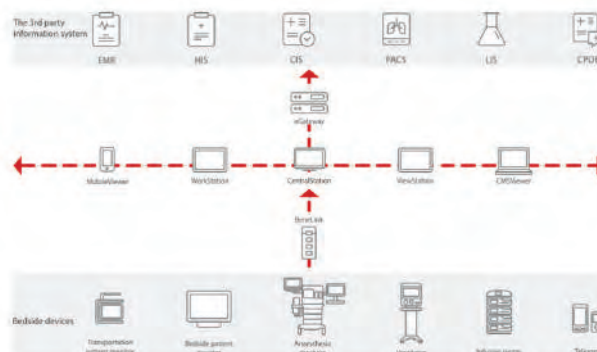
L'interoperabilità può essere definita come la capacità di sistemi informativi differenti di comunicare, scambiare e utilizzare *dati* in modo automatico, accurato e sicuro. In ambito sanitario, ciò implica la possibilità di accedere a informazioni cliniche complete e aggiornate per ottimizzare la cura del paziente.

Non si tratta di un concetto puramente tecnico, difatti l'*interoperabilità* può essere articolata su più livelli: **sintattico** (formati e protocolli di scambio), **semantico** (significato condiviso dei dati) e **organizzativo** (processi e governance). Dotarsi di *sistemi interoperabili* rappresenta un elemento chiave per garantire continuità assistenziale e sicurezza del paziente, configurandosi come uno dei pilastri della sanità digitale, soprattutto in negli ambienti critici elencati.

La tecnologia oggi disponibile per la digitalizzazione e l'interoperabilità nei dipartimenti di area critica è molto più matura di quanto spesso si riesca a implementare nella pratica. Infatti il divario, soprattutto in Italia, non è tanto tecnologico, quanto organizzativo, normativo-operativo e culturale.

I reparti ospedalieri in questione sono ambienti estremamente complessi, dove il dato clinico diventa centrale nell'intero flusso medico-decisionale. Il dato clinico diventa l'insieme di informazioni provenienti da molteplici dispositivi e sistemi medicali. Pertanto la digitalizzazione si concretizza attraverso architetture integrate in grado di gestire questa complessità.

Dispositivi medici quali ad esempio ventilatori polmonari, monitor multiparametrici, pompe infusionali e



sistemi di emogasanalisi generano dati in continuo. La presenza di piattaforme interoperabili consente l'acquisizione automatica dei dati, storicizzazione in cartella clinica elettronica (se presente) e correlazione tra parametri fisiologici e interventi terapeutici. L'integrazione tra dispositivi differenti rientra nell'ambito dell'*Internet Of Medical Things* (IoMT), che presuppone una interconnessione sempre più attiva e complessa tra diversi dispositivi medici.

Esistono sistemi che utilizzano la IoMT che consentono di implementare una gestione centralizzata dei dispositivi medicali all'interno di un reparto o un dipartimento per effettuare manutenzione, inclusi aggiornamenti software centralizzati e distribuzione della configurazione di reparto per i monitor dei pazienti, nonché aggiornamenti centralizzati di protocolli farmacologici per i sistemi infusionali, senza la necessità di configurarli singolarmente. È possibile esportare da remoto i file di log di monitor parametrici, ventilatori polmonari ecc, migliorando l'efficienza del lavoro dei tecnici dell'assistenza. La *IoMT* è in grado anche di fornire statistiche sui dispositivi in base al loro stato (in funzione, in standby e spenti) e fornire anche informazioni sui reparti che utilizzano i dispositivi più frequentemente, diventando uno strumento utile all'ente ospedaliero per definire un piano di acquisto di apparecchiature basato su dati concreti e ottimizzando il parco tecnologico.

Le moderne cartelle cliniche informatizzate presenti in terapia intensiva integrano dati clinici, laboratoristici e strumentali, evitando duplicazioni e migliorando la tracciabilità del dato clinico. L'obiettivo è la creazione di una cartella clinica che



diventi una vera e propria raccolta digitale e integrata delle informazioni sanitarie di un paziente, in grado di coprire l'intero percorso di cura nel corso del tempo, per confluire poi nel *Fascicolo Sanitario Elettronico*.



La digitalizzazione in ambito sanitario oggi è in grado, inoltre, di integrare anche algoritmi avanzati e modelli predittivi analizzando dati in tempo reale per: identificare precocemente eventi critici (es. sepsi), supportare la titolazione farmacologica e ridurre errori clinici con i cosiddetti Sistemi di Supporto decisionali (CDSS). Sono già ad esempio ampiamente diffusi sistemi avanzati di supporto decisionale basati su machine learning che consentono: *early warning* (es. sepsi, deterioramento clinico), suggerimenti terapeutici e analisi predittiva su larga scala e si stanno sempre più diffondendo modelli di *AI bedside*, integrati direttamente nei flussi della terapia intensiva.

Le piattaforme interoperabili, inoltre, consentono la supervisione a distanza di pazienti critici, favorendo la condivisione di competenze tra strutture e ottimizzando l'utilizzo delle risorse specialistiche. Esistono infatti tecnologie in grado di dotare il medico di strumenti informatici per il monitoraggio a distanza del "letto paziente", anche fuori dalla struttura sanitaria.

La presenza, quindi, di sistemi interoperabili in area critica genera diversi benefici:

- miglioramento della qualità e sicurezza delle cure;
- riduzione degli errori legati alla trascrizione manuale;
- maggiore efficienza dei processi clinico-assistenziali;
- disponibilità di dati strutturati per ricerca e analisi.

Tuttavia, persistono criticità significative:

- frammentazione dei sistemi informativi, spesso sviluppati a livello regionale o aziendale;
- difficoltà nell'adozione di standard comuni;
- complessità di integrazione tra tecnologie eterogenee;
- rischi legati alla cybersecurity e alla protezione dei dati.

In Italia ed in particolare nelle regioni meridionali, la frammentazione rappresenta uno dei principali ostacoli: l'interoperabilità è vista come strumento essenziale per superare modelli "a silos" e costruire davvero un ecosistema sanitario integrato. Il nostro Servizio Sanitario Nazionale è organizzato su base regionale con, attualmente, piattaforme diverse tra le varie regioni, soluzioni tecnologiche spesso non interoperabili derivanti da una forte eterogeneità tecnologica, generando una forte limitazione dell'efficacia di strumenti nazionali come il Fascicolo Sanitario Elettronico, che soffre ancora di disomogeneità implementativa.

Un limite strutturale è rappresentato alla governance e il procurement all'interno degli enti sanitari. I processi di acquisizione pubblica sono ancora lunghi e complessi, favorendo spesso soluzioni a comparti stagni, modulari e con difficili implementazioni interoperabili, rallentando la creazione di ecosistemi digitali aperti.

Altro rilevante limite è legato alla carenza delle competenze e alla una scarsa cultura digitale, con evidenti criticità su: formazione del personale sanitario, ancora insufficiente, scarsa diffusione di figure specializzate come ingegneri clinici, *data engineer* sanitari e poca capacità di gestione del cambiamento organizzativo.

La vera sfida è quella di creare un sistema complesso definendo ruoli e responsabilità (quello che gli anglosassoni definiscono *accountability*), gestendo la

sicurezza con una costante attenzione alla cyber-igiene e manutenzione tecnologica, da affrontare in modo congiunto da Ingegneria Clinica e sistemi informativi, puntando su strumenti di protezione adeguati come la crittografia dei dati, segmentazione delle reti e tracciabilità degli accessi. In questa visione diventa quindi imprescindibile la formazione continua del personale sanitario, riducendo i rischi legati all'uso improprio delle tecnologie digitali.

Quadro normativo europeo e nazionale

Sul piano normativo la digitalizzazione e l'interoperabilità sanitaria si inseriscono in un contesto articolato ed in continua evoluzione. Nell'ultimo decennio, il legislatore ha progressivamente introdotto un insieme di strumenti normativi sempre più chiari e strutturati, spesso declinati per ambiti specifici, delineando un percorso organico e coerente orientato alla trasformazione digitale del sistema sanitario. Sono infatti diversi gli impianti regolatori che impattano sull'intero processo:

a) Normativa europea

- **Regolamento (UE) 2016/679 (GDPR):** disciplina il trattamento dei dati personali, con particolare attenzione ai dati sanitari.
- **Data Governance Act** e proposta di **European Health Data Space (EHDS)** che promuovono la condivisione sicura e standardizzata dei dati sanitari.
- **Regolamento (UE) 2017/745 (MDR):** che include tra i dispositivi medici anche i software e i sistemi digitali.
- **Direttiva NIS 2 (UE 2022/2555)** che è in vigore da ottobre 2024 e recepita in Italia con il D.Lgs. 138/2024, che intende innalzare gli standard di cybersicurezza per infrastrutture critiche e servizi essenziali, estendendo gli obblighi a più settori, fra cui quello sanitario.
- **AI Act (Regolamento UE 2024/1689)** ossia il regolamento europeo sull'intelligenza artificiale recepito in Italia con la legge Legge n. 132/2025 che impatta, naturalmente, anche sul comparto sanitario.

b) Normativa nazionale

- **Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE):** strumento cardine per la continuità assistenziale.
- **DM 77/2022:** riorganizzazione dell'assistenza sanitaria territoriale, con forte componente digitale.

- **PNRR – Missione 6 Salute:** investimenti per telemedicina, infrastrutture digitali e interoperabilità.
- **Decreto 31 dicembre 2024 – Ecosistema Dati Sanitari (EDS):** introduce un'architettura nazionale per la gestione interoperabile dei dati sanitari, con l'obiettivo di superare la frammentazione e garantire accesso sicuro e tempestivo alle informazioni.

Il suddetto impianto normativo crea le basi per la definizione di un sistema sanitario fondato su dati condivisi, standardizzati e accessibili. Si parla infatti di ecosistemi digitali in ambito ospedaliero.

Prospettive per il mondo dell'ingegneria

È indubbio quindi che la rivoluzione digitale in ambito sanitario è una sfida che deve essere raccolta dagli ingegneri clinici, biomedici e informatici. Una sfida che si traduce nella progettazione di sistemi scalabili e resilienti, basati su standard internazionali (HL7, FHIR, DICOM), sicuri e conformi alle normative vigenti, definendo con ruoli e responsabilità, con al centro la cura del paziente.

Ne consegue, sempre in un'ottica di accountability, che la collaborazione tra l'ingegnere clinico e l'ingegnere informatico è destinata a crescere sempre maggiormente nei prossimi anni, ognuno con una vocazione e professionalità specifica. Ne è un esempio la redazione del documento congiunto tra AIIC (Associazione Italiana Ingegneri Clinici) e AISIS (Associazione Italiana Sistemi Informatici in Sanità) dal titolo "Un primo approccio all'applicazione della NIS 2 in Sanità" con l'obiettivo di trasformare i requisiti normativi in indicazioni pratiche per i CIO e gli Ingegneri Clinici, con l'intento non solo di creare un sistema in linea con le normative vigenti, ma soprattutto per mettere al centro la sicurezza dei pazienti.

Conclusioni

La digitalizzazione e l'interoperabilità costituiscono condizioni necessarie per l'evoluzione dei contesti ospedalieri di area critica verso modelli assistenziali più sicuri, efficienti basati sulla generazione, controllo e archiviazione digitale del dato clinico. La loro piena realizzazione richiede tuttavia un approccio sistemico, capace di integrare dimensioni tecnologiche, organizzative e normative.

La sfida non risiede nella mera introduzione di tecnologie, ma nella progettazione di ecosistemi digitali interoperabili, sostenibili e centrati sul paziente. In tale scenario, il contributo dell'ingegneria assume un ruolo centrale nel garantire che l'innovazione tecnologica si traduca in valore concreto per il sistema sanitario e per la collettività.



GOVERNARE LA COMPLESSITÀ: ruolo e responsabilità dell'ingegnere nell'era dell'Intelligenza Artificiale

"May you live in interesting times"

Possiamo adottare questa celebre espressione - sospesa da secoli tra l'augurio e l'ammonimento - per descrivere con sorprendente efficacia la condizione dell'ingegnere contemporaneo.

Il presente contributo intende riflettere su come, nell'era dell'intelligenza artificiale, l'ingegnere sia chiamato a evolvere da semplice costruttore di modelli a interprete, validatore e garante di sistemi complessi.

L'accelerazione e l'illusione della semplicità

Non viviamo solo un'epoca di cambiamenti e di ipertrofia informativa, ma una transizione che secondo l'OCSE non ha precedenti: una corsa tecnologica molto più rapida della nostra stessa capacità di comprenderne appieno le implicazioni e i riflessi. Flussi digitali, dati, norme, dinamiche geopolitiche si intrecciano in configurazioni sempre più dense e interdipendenti, alimentando una "cultura dell'immediatezza" in cui tutto deve apparire intuitivo, istantaneo, fluido. Esaltiamo ciò che è "smart", "fast" o "light", spesso ignorando la struttura articolata che caratterizza ogni sistema.

Tuttavia, la realtà non si lascia comprimere nel formato di un *post*, di un *tag* o in una sintesi automatizzata. Come ricordava Camus, "comprendere significa, innanzitutto, non semplificare".

Il dato non coincide con il significato

Questa tensione tra complessità e semplificazione incontra oggi un volano formidabile: l'ingresso dell'Intelligenza Artificiale (IA) nei processi tecnici, decisionali e organizzativi, con riflessi sempre più evidenti anche sul mondo del lavoro.

A tal proposito, una recente pronuncia del Tribunale di Roma (19 novembre 2025) ha affrontato il tema del rapporto tra riorganizzazione aziendale e introduzione dell'IA, riconoscendo in specifiche circostanze la legittimità del licenziamento per giustificato motivo. Tale orientamento pone un

tema urgente di politica industriale (e non): come guidare la trasformazione digitale evitando la dispersione del capitale umano e professionale?

L'IA eccelle nel riconoscere pattern e correlazioni, il "cosa" accade. Tuttavia, è bene ricordare un principio fondamentale della teoria della conoscenza: il dato non coincide con il significato. Come scriveva Alfred Korzybski, "la mappa non è il territorio". La competenza ingegneristica resta infatti decisiva per comprendere il "perché".

Un algoritmo può suggerire una previsione, ma non può assumersi la responsabilità etica, tecnica e giuridica della decisione che ne deriva.

Il nodo, dunque, non è soltanto tecnologico, ma culturale, organizzativo e istituzionale. L'essere umano dovrà necessariamente rimanere al centro. Di recente, lo stesso Presidente della Repubblica, Sergio Mattarella, ci ha ricordato che l'intelligenza artificiale è "un'opportunità da governare, nell'ottica della valorizzazione delle competenze affinché il mercato del lavoro sappia essere sempre più dinamico e inclusivo".

La gestione del capitale umano rappresenta non solo un tema organizzativo, ma un elemento strutturale della sicurezza dei sistemi complessi.

Nei sistemi ad alta intensità tecnica, infatti, la qualità delle decisioni dipende non solo dalla disponibilità di dati e strumenti, ma dalla corretta integrazione tra competenze, esperienza e responsabilità. In tal senso, l'analisi dei modelli di gestione dei rischi suggerisce che la marginalizzazione di competenze consolidate crea le cosiddette "condizioni latenti" (secondo il noto modello di James Reason), che possono vanificare anche i più ingenti investimenti infrastrutturali e tecnologici.

Dallo STEM allo STEAM: la *phronesis* moderna

Per comprendere il nostro ruolo può essere utile richiamare la *phronesis*, la saggezza pratica degli

antichi: applicare le regole con discernimento nei casi concreti, dove le condizioni reali raramente coincidono con gli schemi teorici.

A tal fine, diventa sempre più evidente la necessità di integrare il paradigma STEM con quello STEAM. La “A”, intesa come dimensione umanistica e interpretativa, non rappresenta un vezzo culturale, ma una condizione di adeguatezza professionale e visione umanistica.

Per lungo tempo abbiamo immaginato il sapere come un insieme di compartimenti stagni, frammentando la conoscenza in “discipline isolate” nella fallace convinzione che la specializzazione tecnica potesse bastare a sé stessa, ignorando la necessaria interconnessione con gli altri saperi. L’evoluzione tecnologica degli ultimi decenni ci costringe invece a riconoscere che scienza, tecnica e cultura umanistica sono profondamente interdipendenti.

La tecnica priva di *humanitas* rischia infatti di diventare cieca rispetto alle proprie conseguenze.

L'ingegnere come “Argonauta della complessità”

Oggi più che mai, dunque, l’ingegneria non è solo calcolo: è governo consapevole dell’interdipendenza. In questo senso, l’ingegnere del XXI secolo potrebbe essere descritto, metaforicamente, come un “Argonauta della complessità”, chiamato non solo a esplorare nuovi territori tecnologici, ma a mitigarne i rischi sistemici.

Anche gli Ordini professionali devono evolvere in autentici hub culturali e di garanzia, capaci di:

- certificare l’integrità etica necessaria per gestire sistemi a elevato impatto;
- promuovere un nuovo “Umanesimo tecnico”;
- vigilare sul corretto utilizzo del titolo professionale di “ingegnere” (troppo spesso impiegato impropriamente da professionisti non iscritti all’albo).

Conclusioni e prospettive

In questi “tempi interessanti”, l’ingegneria è chia-

mata a svolgere una funzione che va ben oltre la dimensione meramente tecnica. È un atto di cura verso la *polis*: un presidio contro la superficialità decisionale e la svalutazione della responsabilità professionale.

Come suggeriva Viktor Frankl, “quando non possiamo più cambiare una situazione, siamo sfidati a cambiare noi stessi”. Per noi ingegneri, questo significa non subire passivamente le trasformazioni, bensì attraversarle con maggiore consapevolezza del ruolo.

Dobbiamo spiegare alla società che il nostro rigore non è un ostacolo al progresso, bensì la sua condizione di possibilità. Il vero progresso, infatti, nasce solo quando competenza, etica e responsabilità operano in sinergia. È in questo equilibrio che si colloca il compito più alto dell’ingegnere contemporaneo: non limitarsi a rendere possibile l’innovazione, ma governare la complessità che essa genera, rispondendone pienamente dinanzi alla collettività.





a cura di Ing.
Antonietta Sacco
Consigliera dell'Ordine

APPROFONDIMENTI

“METODOLOGIA BIM”: TRA EVOLUZIONE NORMATIVA, DIGITALIZZAZIONE DEI PROCESSI E APPLICAZIONI DELL’INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Un’analisi integrata degli aggiornamenti normativi e delle trasformazioni metodologiche e tecnologiche che stanno ridefinendo la gestione informativa del progetto, delle infrastrutture e del ciclo di vita dell’opera



BIM E DIGITALIZZAZIONE DELLE COSTRUZIONI: AGGIORNAMENTI NORMATIVI

La serie UNI 11337, riferimento nazionale per la gestione digitale dei processi informativi nelle costruzioni, è entrata in una fase di consolidamento strategico, integrandosi pienamente con il nuovo Codice dei Contratti Pubblici e assumendo un ruolo chiave nella trasformazione digitale del settore. L’evoluzione più significativa riguarda la formalizzazione della UNI 11337-8, che supera la precedente prassi di riferimento e introduce una norma compiuta dedicata ai requisiti dei “Sistemi di Gestione dei Processi Digitalizzati”. Con questo passaggio, la certificazione non riguarda più soltanto le singole competenze professionali, ma l’intero sistema organizzativo, ponendo le basi per un controllo strutturato dei flussi informativi e della qualità del metodo di lavoro. Parallelamente, diventa pienamente operativa la UNI 11337-12, specificamente rivolta alle infrastrutture. La norma affronta temi cruciali come l’interoperabilità dei modelli, l’integrazione tra ambienti BIM e sistemi GIS e l’adozione

del “Digital Twin” come strumento di analisi e monitoraggio del ciclo di vita delle opere stradali, ferroviarie e dei ponti. L’ampliamento della serie è supportato dall’introduzione della UNI 11337-0 (scaricabile gratuitamente), una guida generale che aiuta professionisti e stazioni appaltanti a collocare correttamente le diverse parti della norma nel più ampio quadro normativo, facilitando l’allineamento con lo standard internazionale della ISO 19650.

Il 2026 rappresenta inoltre un anno di consolidamento dell’obbligatorietà del BIM negli appalti pubblici sopra i 2 milioni di euro, entrata in vigore all’inizio del 2025.

Le nuove Linee guida BIM 2026 emanate dal MIT svolgono un ruolo di raccordo tra il Codice dei Contratti e la UNI 11337, fornendo alle stazioni appaltanti criteri operativi per la redazione dei capitolati informativi (CI) e per l’impostazione dei requisiti di gestione digitale. Nel complesso, il quadro normativo nazionale si presenta ora più coerente e integrato, delineando una infrastruttura normativa che spinge l’intero comparto verso una maturità digitale sempre più avanzata.

Con la pubblicazione del 20 febbraio 2026 del Ministero delle infrastrutture e trasporti (MIT) delle “Linee Guida per la gestione informativa digitale per le stazioni appaltanti e gli enti concedenti”, la gestione informativa



digitale diventa un requisito strutturale per le stazioni appaltanti, a seguito dell'obbligo in vigore dal 1° gennaio 2025 per la progettazione e la realizzazione di opere di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti con stima del costo presunto dei lavori di importo superiore a 2 milioni di euro ovvero alla soglia di rilevanza europea (si cui alla lett. a), dell'art. 14, comma 1, del D. Leg.vo 36/2023) e in caso di interventi su edifici che siano beni culturali.

La prospettiva adottata supera la visione tradizionale del BIM come semplice modello 3D e abbraccia il paradigma della *Gestione Informativa Digitale* (GID), in linea con la norma di riferimento internazionale UNI EN ISO 19650: un sistema di dati coordinati e interoperabili che accompagna l'opera lungo tutto il suo ciclo di vita. Elemento centrale è l'Ambiente di Condivisione dei Dati (ACDat), concepito non come un software unico, ma come un "ecosistema di piattaforme interoperabili gestito dalla stazione appaltante", fondato su formati aperti come IFC e conforme ai requisiti di sicurezza e tracciabilità richiesti dall'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN). L'obiettivo complessivo è migliorare qualità progettuale, controllo dei processi, continuità informativa e integrazione con le strategie europee sulla trasformazione digitale. Le linee guida chiariscono soglie, eccezioni e possibilità di adozione facoltativa con punteggi premiali. Per un'applicazione non formale, vengono indicati tre adempimenti preliminari indispensabili: forma

zione strutturata del personale, atto di *organizzazione interno con ruoli e responsabilità definiti e dotazione di strumenti digitali adeguati*, incluso un ACDat conforme.

Sono inoltre istituzionalizzate tre figure professionali interne: *BIM Manager*, *CDE Manager* e *BIM Coordinator*, responsabili rispettivamente della *gestione dei processi digitali*, *gestione dell'ambiente condiviso e coordinamento operativo dei flussi informativi*. Rimane, ai sensi della UNI 11337-7, la figura del BIM Specialist, facente parte del team di progettazione suddiviso per discipline (Architettonica, Strutturale, MEP, Infrastrutture, ecc...) , in qualità di operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa. Tutto il processo informativo è dunque regolato da una catena documentale coerente (Capitolato Informativo - CI, Offerta e Piano di Gestione Informativa – pGI e oGI), fondata su interoperabilità e tracciabilità. Un chiarimento innovativo introduce la prevalenza contrattuale del modello informativo sugli elaborati bidimensionali quando tecnicamente possibile, spostando il baricentro del contratto verso il modello digitale. Nel complesso, le Linee guida sanciscono una trasformazione culturale oltre che tecnologica: la digitalizzazione diventa un elemento qualificante della capacità amministrativa e un fattore chiave per tempestività, trasparenza e riduzione dei costi inattesi.

STATO DELL'ARTE DEL BIM IN ITALIA

Le stazioni appaltanti pubbliche, tra cui l'Agenzia del Demanio, stanno accelerando l'adozione del BIM, con un incremento marcato dei bandi che ne prevedono l'utilizzo obbligatorio. La transizione digitale va oltre la mera modellazione 3D, estendendosi alla gestione integrata dell'intero ciclo di vita dell'opera. La stessa Agenzia del Demanio dispone di proprie piattaforme di condivisione dei dati, all'interno delle quali avviene anche la gestione e la consegna contrattuale dei modelli BIM relativi al servizio affidato. Su tali piattaforme vengono eseguiti, già nelle fasi preliminari e in modo automatico, controlli finalizzati a verificare la corretta codifica dei modelli, la presenza e la coerenza delle informazioni in essi contenute, nonché la corretta compilazione dei principali parametri, quali accessibilità, dati generali di progetto, localizzazione e altri requisiti informativi richiesti.

Nonostante comunque i progressi normativi, persistono criticità significative: la carenza di competenze professionali specializzate, le limitazioni nell'interoperabilità tra software e la necessità di digitalizzare le amministrazioni pubbliche di dimensione medio-piccola.

In termini di prospettive evolutive, l'attenzione si sta spostando progressivamente dalla mera ottimizzazione dei costi verso il raggiungimento di standard superiori in termini di qualità progettuale, sostenibilità ambientale e precisione esecutiva.

METODOLOGIA BIM E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

I recenti sviluppi nell'ambito dell'intelligenza artificiale hanno consentito di migliorare ulteriormente la metodologia, rendendo più semplici e veloci processi complessi oltre che a semplificare e velocizzare la realizzazione di un progetto. L'integrazione dell'intelligenza artificiale (AI) nel Building Information Modeling (BIM) rappresenta un passo decisivo nell'evoluzione del settore edile, influenzando in modo sostanziale le attività di progettazione, gestione e manutenzione. Grazie all'AI, è possibile automatizzare compiti ripetitivi, come la classificazione delle geometrie dei modelli, migliorando al contempo la produttività e la continuità dei processi. L'analisi di grandi moli di dati consente di riconoscere elementi ricorrenti e di ottimizzare le soluzioni progettuali, suggerendo configurazioni più efficienti anche per la progettazione e collocazione degli impianti. Inoltre, l'integrazione dell'AI



all'interno delle piattaforme BIM potenzia le funzioni di analisi, come il rilevamento delle interferenze, aumentando precisione e affidabilità dei modelli digitali, anche con generazione automatica di particolari costruttivi. Questo approccio accelera la modellazione e consente di incrementare il livello di dettaglio (LOD), garantendo uniformità e accuratezza negli elaborati tecnici.

IL GEMELLO DIGITALE DELL'OPERA e l'IoT

Il "*Digital Twin*" (o gemello digitale dell'opera) rappresenta una delle evoluzioni più avanzate del BIM, trasformando il modello informativo da struttura statica a sistema digitale dinamico, aggiornato in tempo reale tramite anche l'integrazione della sensoristica IoT ("Internet of Things" o Internet delle cose), sistemi di supervisione e piattaforme di monitoraggio. In questo modo, il modello digitale non si limita a descrivere l'opera, ma ne interpreta il comportamento lungo tutto il ciclo di vita. Grazie alla connessione continua tra edificio fisico e ambiente virtuale, il Digital Twin consente di controllare parametri come consumi energetici, vibrazioni strutturali, qualità dell'aria, condizioni ambientali e utilizzo degli spazi, supportando decisioni più rapide, informate e predittive.

Le sue applicazioni risultano particolarmente efficaci nella manutenzione predittiva, nell'ottimizzazione energetica e nell'*asset management*, permettendo di prevenire e gestire prontamente i guasti, migliorare le prestazioni e orientare in modo strategico gli investimenti. Più che una semplice innovazione tecnologica, il Digital Twin segna un vero cambio di paradigma: da archivio informativo a piattaforma intelligente di conoscenza, controllo e previsione dell'ambiente costruito, in continuo sviluppo assieme alla domotica e al telecontrollo.

Il BIM evolve da strumento di modellazione a metodologia integrata di gestione dell'opera lungo l'intero ciclo di vita. Capitolati digitali, Prezziari BIM (la Regione Lombardia come precursore), intelligenza artificiale e sensori IoT rendono possibile un sistema informativo più affidabile, automatizzato e capace di supportare decisioni, costi e prestazioni.

In questo scenario, la tecnologia affianca ma non sostituisce il tecnico: ne potenzia competenze, precisione e visione, aprendo il futuro del costruito a processi più complessi e a nuove specializzazioni.



a cura di Ing.
Gilda Lifrieri
Tesoriera dell'Ordine

LIBERA PROFESSIONE E MERCATO DEI SERVIZI DI INGEGNERIA: UNA RIFLESSIONE SUL FUTURO DELLA PROFESSIONE

La recente **Giornata della Libera Professione promossa da Inarcassa** ha rappresentato un momento importante di confronto tra istituzioni, rappresentanze professionali e mondo tecnico sul futuro delle professioni di ingegneri e architetti.

Tra i temi emersi nel dibattito vi sono stati il ruolo delle **aggregazioni professionali**, lo sviluppo delle **Società tra Professionisti (STP)** e il rapporto tra professionisti e Pubblica Amministrazione. Temi che intercettano una questione centrale per il futuro della professione: la necessità di rendere il mercato dei servizi tecnici più equilibrato e realmente accessibile.

Proprio su questo punto emerge una riflessione che merita di essere approfondita.

Oggi, nel sistema degli appalti pubblici per i servizi di ingegneria e architettura, **un libero professionista singolo si trova spesso a competere nelle gare a procedura aperta con società di ingegneria altamente strutturate**, che fatturano milioni di euro l'anno e dispongono di organizzazioni complesse, con team multidisciplinari e strutture amministrative dedicate.

Questa situazione genera, di fatto, una **asimmetria competitiva evidente**.

Il professionista singolo, pur potendo possedere elevate competenze tecniche e una solida esperienza professionale, difficilmente può competere ad armi pari con soggetti strutturati che dispongono di risorse organizzative, economiche e operative molto più ampie.

In questo senso, potrebbe essere utile aprire una riflessione su possibili **meccanismi di riequilibrio del mercato**, capaci di garantire maggiore accesso alle opportunità anche per i professionisti singoli.

Una possibile ipotesi potrebbe essere quella di **differenziare l'accesso alle gare in base alla dimensione economica dell'incarico**. Ad esempio, prevedendo che i professionisti singoli possano partecipare alle procedure fino a una determinata soglia – ad esempio **500.000 euro di importo dei servizi tecnici** – mentre incarichi di importo superiore possano essere maggiormente orientati verso

strutture professionali più organizzate, come società di ingegneria o aggregazioni professionali.

Un sistema di questo tipo consentirebbe di **valorizzare le competenze dei liberi professionisti**, garantendo allo stesso tempo che incarichi di particolare complessità organizzativa siano affidati a strutture adeguatamente dimensionate.

Un ulteriore elemento di riflessione riguarda il **ruolo delle commissioni giudicatrici nelle gare con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa**.

Sempre più spesso le commissioni vengono nominate direttamente dalle **stazioni appaltanti qualificate**, con il rischio che il processo di valutazione possa essere percepito come eccessivamente discrezionale. In procedure dove la componente qualitativa dell'offerta assume un peso rilevante, la composizione e l'indipendenza delle commissioni diventano infatti elementi fondamentali per garantire **trasparenza** e fiducia nel sistema.

Per questo motivo sarebbe opportuno rafforzare ulteriormente i meccanismi di **imparzialità e trasparenza nella nomina dei commissari**, magari valorizzando strumenti come albi nazionali o sistemi di selezione più oggettivi e indipendenti.

La riflessione sul futuro della libera professione non può quindi limitarsi alla promozione di nuove forme organizzative, pur importanti come le STP, ma deve affrontare anche il tema della **equità delle condizioni di accesso al mercato dei servizi tecnici**. Garantire un sistema di affidamenti più equilibrato significa tutelare non solo i professionisti, ma anche la **qualità della progettazione e delle opere pubbliche**, che rappresentano un interesse collettivo.

In questa prospettiva, il confronto avviato a livello nazionale può diventare un'occasione preziosa per aprire un dibattito anche a livello territoriale, coinvolgendo Ordini professionali, istituzioni e stazioni appaltanti, con l'obiettivo di costruire un sistema degli affidamenti più trasparente, equilibrato e capace di valorizzare tutte le componenti della professione tecnica.



a cura di Ing.
Gilda Lifrieri
Tesoriera dell'Ordine

INFRASTRUTTURE E CAMBIAMENTI CLIMATICI: DALLA FORMAZIONE ALLA PRATICA PROFESSIONALE

Il 26 marzo 2026, presso l'Aula del Consiglio DICEAM dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria, si è svolto il convegno *"Infrastrutture e cambiamenti climatici: conoscenza, mitigazione dei rischi e incremento della resilienza"*, promosso dalla Fondazione Return, dal Dipartimento DICEAM e dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Calabria.

L'iniziativa ha rappresentato un importante momento di confronto tra mondo accademico, professionisti e istituzioni sul tema della gestione dei rischi ambientali e dell'adattamento ai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alle infrastrutture e ai sistemi urbani.

IL CONTRIBUTO DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI CATANZARO: L'INTERVENTO NELLA TAVOLA ROTONDA

Nel corso della tavola rotonda conclusiva, per l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro è intervenuta la *Consigliera Tesoriera Ing. Gilda Rita Lifrieri*, anche in qualità di ex corsista della Return Academy – III edizione.

Nel suo intervento, l'Ing. Lifrieri ha portato l'esperienza maturata nell'ambito del percorso di alta formazione Return Academy, evidenziando come tale esperienza abbia contribuito a sviluppare un approccio più integrato e sistemico alla gestione del rischio climatico.

In particolare, è stato sottolineato il valore del confronto tra professionisti provenienti da tutta Italia, che ha permesso di costruire una visione multidisciplinare e di rafforzare il ruolo della collaborazione tra competenze diverse nella lettura dei fenomeni complessi legati al cambiamento climatico.

UN NUOVO APPROCCIO AL RISCHIO: DAL SINGOLO EVENTO AL SISTEMA

Nel corso dell'intervento è stato richiamato il **framework del rischio climatico urbano**, basato sull'interazione tra pericolosità, esposizione, vulnerabilità e capacità adattiva.

È stato evidenziato come, soprattutto nei contesti urbani e nei centri storici, tali componenti tendano

a sovrapporsi, determinando un aumento significativo del livello di rischio.

In questo scenario, la vulnerabilità assume un ruolo centrale, in quanto strettamente connessa alle caratteristiche fisiche, infrastrutturali e sociali del territorio.

IL CASO STUDIO DEL CENTRO ANTICO DI NAPOLI

L'Ing. Lifrieri ha inoltre illustrato sinteticamente il lavoro sviluppato nell'ambito della Return Academy sul centro antico di Napoli, analizzato rispetto ai principali rischi climatici emergenti, in particolare:

- ondate di calore
- allagamenti urbani da precipitazioni intense

Dall'analisi è emerso come le caratteristiche morfologiche e urbanistiche dei centri storici — elevata densità edilizia, forte impermeabilizzazione e infrastrutture spesso non adeguate — contribuiscano ad amplificare gli effetti degli eventi climatici.

È stato quindi evidenziato come il problema non sia rappresentato esclusivamente dall'intensità dell'evento, ma dalla capacità del sistema urbano di rispondere.

STRATEGIE DI ADATTAMENTO E RUOLO DEGLI SPAZI URBANI

Nel corso dell'intervento è stato inoltre richiamato il ruolo strategico degli spazi aperti e dei cosiddetti "vuoti urbani", quali corti, piazze e androni, come elementi chiave per l'adattamento climatico dei centri storici.

Tali spazi possono contribuire a migliorare la ventilazione naturale, incrementare l'ombreggiamento e favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche, configurandosi come vere e proprie micro-infrastrutture climatiche diffuse.

Parallelamente, è stata evidenziata l'importanza di adottare strategie integrate basate su soluzioni nature-based e sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS), in grado di ridurre il rischio di flooding e migliorare il comfort urbano.

LA PROPOSTA: INTEGRARE LE ONDATE DI CALORE NEI PIANI DI PROTEZIONE CIVILE

In conclusione, l'Ing. Lifrieri ha avanzato una proposta operativa, sottolineando la necessità di integrare in maniera strutturata il tema delle ondate di calore all'interno dei Piani di Protezione Civile.

È stato evidenziato come tali strumenti risultino ancora prevalentemente orientati ai rischi tradizionali, mentre il cambiamento climatico sta introducendo fenomeni più diffusi e meno percepiti, ma con impatti rilevanti sulla popolazione.

Le ondate di calore, in particolare nei contesti urbani, rappresentano infatti un rischio crescente che richiede un'evoluzione degli strumenti di pianificazione verso una logica più preventiva e adattiva. Parallelamente, è stata sottolineata la necessità di **rivedere in maniera più ampia gli strumenti di pianificazione territoriale**, aggiornandoli alla luce degli effetti del cambiamento climatico.

In questo senso, l'adattamento climatico non può più essere considerato un tema settoriale, ma deve diventare un **elemento strutturale della pianificazione**, capace di orientare le scelte progettuali, urbanistiche e infrastrutturali.

APPLICABILITÀ NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI CATANZARO

Le tematiche affrontate risultano particolarmente rilevanti anche per i contesti urbani della provincia di Catanzaro, caratterizzati da centri storici compatti, infrastrutture spesso datate e una crescente esposizione agli effetti del cambiamento climatico. In questi contesti, l'adozione di strategie di adattamento basate su:

- **infrastrutture verdi**
- **sistemi di drenaggio sostenibile**
- **valorizzazione degli spazi aperti**

può rappresentare una risposta concreta per aumentare la resilienza urbana.

IL RUOLO DEI PROFESSIONISTI

Alla luce delle sfide in atto, il ruolo degli ingegneri e dei professionisti tecnici risulta sempre più centrale.

Non si tratta più soltanto di progettare opere, ma di contribuire alla costruzione di sistemi urbani resilienti, supportando le amministrazioni nella lettura del rischio e nella definizione di strategie di adattamento efficaci.

Esperienze come la Return Academy dimostrano come la formazione avanzata e il confronto tra discipline rappresentino strumenti fondamentali per affrontare le trasformazioni in corso.

CONCLUSIONI

Il convegno di Reggio Calabria ha confermato la necessità di rafforzare il **dialogo tra università, professionisti e istituzioni**, promuovendo una cultura tecnica orientata alla prevenzione e alla resilienza.

In un contesto caratterizzato da cambiamenti climatici sempre più evidenti, la capacità di integrare conoscenze, strumenti e competenze rappresenta una delle principali sfide per il futuro del territorio.



a cura di Ing.
Gilda Lifrieri
Tesoriera dell'Ordine

DIFESA COSTIERA E ADATTAMENTO CLIMATICO: IL CASO DI AUGUSTA PRESENTATO AL CONVEGNO NAZIONALE AIDIA

Il progetto delle opere di difesa della costa di Levante dell'isola di Augusta (SR), del gruppo di progettazione dell'Ing. Gilda Rita Lifrieri, attualmente in fase di realizzazione, è stato recentemente presentato nell'ambito del convegno nazionale AIDIA "Oltre i confini – Donne, Scienza e Ingegno tra Terra, Mare e Spazio", tenutosi il 27 marzo 2026 presso il **Museo Archeologico Nazionale di Reggio Calabria**.

Il contributo, selezionato tramite *call for abstracts* e inserito nella sessione dedicata alle *esperienze territoriali*, ha illustrato un caso studio significativo di ingegneria marittima applicata alla mitigazione del rischio costiero e all'adattamento del territorio ai cambiamenti climatici.

Il tema della difesa costiera assume oggi un ruolo sempre più centrale nel dibattito tecnico e scientifico, alla luce dell'incremento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteomarine estremi e della crescente pressione antropica sulle aree litoranee.

In questo contesto si inserisce l'intervento progettuale, finalizzato alla riduzione del rischio idraulico-marittimo e idrogeologico in un tratto di costa caratterizzato da elevata criticità.

Il quadro del rischio: un sistema complesso

L'intervento nasce dalla necessità di affrontare un sistema complesso, in cui il rischio costiero non può essere ricondotto alla sola azione del moto ondoso, ma è il risultato dell'interazione tra mare, territorio e città.

Il rischio è stato analizzato secondo il modello consolidato di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione, che ha evidenziato una situazione critica, caratterizzata da:

- erosione costiera accelerata;
- degrado e inefficienza delle opere esistenti;
- instabilità dei versanti retrostanti;
- esposizione diretta di infrastrutture, viabilità e servizi pubblici.

Scelte progettuali: integrazione e continuità

L'approccio progettuale adottato si fonda sul principio di non introdurre elementi estranei al contesto, ma di migliorare e potenziare l'esistente.

L'intervento prevede:

- rifioritura e potenziamento delle scogliere radenti;
- salpamento e riutilizzo dei materiali esistenti;
- ricostruzione delle berme e continuità della linea frangiflutti;
- utilizzo di massi naturali selezionati.

Le opere sono state dimensionate mediante modelli consolidati dell'ingegneria marittima, tra cui la formulazione di Van der Meer, con riferimento a condizioni meteomarine estreme e tempi di ritorno pluridecennali.

Stabilizzazione dei versanti e soluzioni a basso impatto

Accanto alle opere marittime, il progetto affronta il tema della stabilità dei pendii attraverso soluzioni integrate e sostenibili.

Sono stati previsti interventi mediante:

- geocompositi con rete metallica a doppia torsione;
- bioreti in fibra naturale;
- tecniche di ingegneria naturalistica.

Le verifiche di stabilità sono state condotte con metodi all'equilibrio limite (Bishop e Janbu), garantendo valori del coefficiente di sicurezza superiori alle soglie normative.

Materiali e sostenibilità

Particolare attenzione è stata rivolta alla gestione dei materiali, valutando anche l'impiego di risorse locali.

Le verifiche hanno dimostrato l'idoneità dei materiali disponibili, in linea con le normative tecniche (UNI EN 13383-1 e riferimenti internazionali), considerando non solo la resistenza, ma anche peso, forma e modalità di posa.

Il progetto è stato sviluppato nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) e del principio europeo DNSH (Do No Significant Harm), promuovendo il riutilizzo dei materiali e la riduzione degli impatti ambientali.

Complessità operative e sicurezza

La realizzazione dell'opera richiede una gestione articolata delle interferenze con sottoservizi, viabilità urbana e contesti sensibili.

Sono state previste specifiche misure operative e di coordinamento.

Particolare rilevanza assume inoltre la verifica bellica preventiva, resa necessaria dal contesto storico del sito, interessato durante il secondo conflitto mondiale da bombardamenti e attività militari.

Iter autorizzativo e integrazione istituzionale

L'iter autorizzativo si è sviluppato attraverso una Conferenza di Servizi decisoria che ha coinvolto i principali enti competenti, tra cui Soprintendenza, Genio Civile, Capitaneria di Porto e Autorità ambientali.

Il procedimento si è concluso con esito favorevole, comprendente l'esclusione dalla procedura di VIA e il rilascio del parere VINCA con prescrizioni.

Un modello di adattamento del territorio

Il progetto della costa di Levante di Augusta si configura come un intervento che va oltre la semplice difesa costiera, rappresentando un modello di adattamento ai cambiamenti climatici.

Esso integra ingegneria marittima, geotecnica, sostenibilità ambientale e qualità paesaggistica.

Il valore dei gruppi di lavoro multidisciplinari

L'esperienza progettuale conferma il valore dei **gruppi di lavoro multidisciplinari e diversificati**.

Numerosi studi evidenziano come team eterogenei risultino più efficaci nella gestione della complessità, migliorando la qualità delle decisioni e la capacità innovativa.

In questo senso, l'integrazione tra competenze tecniche e approcci differenti rappresenta oggi un elemento strategico per la progettazione territoriale.

Il ruolo di AIDIA e le attività della Sezione territoriale

Il progetto si inserisce anche all'interno di un più ampio percorso di impegno professionale e associativo.

In occasione del convegno nazionale, è stata inoltre occasione di partecipazione all'**Assemblea Nazionale AIDIA**, momento di confronto tra le sezioni territoriali volto a rafforzare il ruolo delle professioniste tecniche nei processi di trasformazione del territorio.

All'evento ha inoltre preso parte la socia AIDIA Catanzaro, **ing. Antonietta Sacco**, recentemente nominata Presidente della *Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro*, a conferma del forte legame tra AIDIA e il sistema ordinistico e della crescente presenza delle professioniste nei ruoli di responsabilità.

La Sezione AIDIA di Catanzaro, presieduta dall'**ing. Gilda Rita Lifrieri**, opera attivamente sul territorio con un duplice obiettivo: valorizzare il ruolo delle donne nelle professioni tecniche e contribuire allo sviluppo di una cultura progettuale più integrata e consapevole.

In concreto, l'attività della Sezione si traduce in:

- organizzazione di eventi tecnico-scientifici su temi strategici, quali appalti pubblici, tutela del territorio e cambiamenti climatici;
- promozione del dialogo tra professionisti, pubblica amministrazione e mondo accademico;
- sviluppo di iniziative multidisciplinari;
- attivazione di collaborazioni con enti, associazioni e realtà produttive del territorio;
- promozione di temi legati a sicurezza, inclusione e parità di genere nei contesti professionali.

L'obiettivo è contribuire alla costruzione di una comunità tecnica più consapevole, collaborativa e capace di affrontare le sfide della complessità territoriale contemporanea.

Conclusioni

In un contesto caratterizzato da crescente vulnerabilità dei territori costieri, interventi come quello di Augusta dimostrano come sia possibile coniugare sicurezza, qualità progettuale e sostenibilità ambientale.

Un **approccio integrato** che rappresenta un modello replicabile per altri contesti territoriali fragili.

GLI INGEGNERI UNITI POSSONO SALVARE LA CALABRIA

Quando nel 1978 mi iscrissi al nostro Ordine professionale di Catanzaro, trovai ad accogliermi con tanto di garbo e signorilità l'Ing. Pietragalla nella sua qualità di Presidente.

Era un periodo in cui la categoria guidata dagli Ingegneri Pietragalla e Angotti era molto unita ed il sistema per eleggere il Consiglio prevedeva la nomina dei rappresentanti delle realtà di Catanzaro, Lamezia Terme e Soverato.

Sostanzialmente si presentava un'unica lista che vedeva la presenza di tutto il territorio rappresentato, ed eventuali divergenze si risolvevano sui territori.

Ricordo bene che c'erano alcuni soggetti che vedevano nella presenza del Consiglio uno strumento per potere promuovere la propria immagine, farsi pubblicità per accedere ad incarichi professionali altrimenti irraggiungibili.

Questo malcontento fu sempre di più alimentato fino a produrre una spaccatura, con la presentazione di più liste che dura ormai da decenni, che ha prodotto danni e ne produce ancora.

Si sono prodotte delle vere e proprie faide che si combattono aspramente causando anche rotture di rapporti personali, e che spingono molto colleghi a disinteressarsi delle problematiche che gli ingegneri devono affrontare quotidianamente per sopravvivere in una realtà sempre più complessa e difficile. Bisogna evidenziare che la categoria degli ingegneri, ancor prima di essere una categoria di Tecnici specialisti, è una categoria di soggetti di cultura.

Se questo è vero come è vero, scendere al livello dei mafiosi, che combattono le faide per conquistare un pennacchio che non ha nessun fondamento scientifico culturale, significa rinunciare ad essere classe dirigente.

La nostra Provincia, come l'intera Calabria, oggi ha la necessità di contare su una categoria che può promuovere sviluppo culturale ed economico.

E' dal lavoro degli ingegneri che nasce l'economia di una realtà, pertanto ci vuole responsabilità e senso

civico che non può essere messo da parte per consentire voglie personali che non hanno prodotto nulla e verosimilmente non produrranno nulla.

Oggi si stima per la Calabria nel 2050 una riduzione di popolazione di circa 500.000 abitanti, raggiungendo il minimo di 1.300.000 abitanti, il che dovrebbe fare venire la pelle d'oca a tutti coloro che dovrebbero creare sviluppo per scongiurare questa sciagura. Altro che aprire faide sterili e dannose.

Bisogna inoltre comprendere che bisogna svecchiare il Consiglio con l'inserimento di novità che possono produrre benefici nuovi per la categoria.

Oggi il campo dell'ingegneria è stato allargato a nuove specializzazioni come la meccatronica, l'ambiente, l'informatica, la robotica, la cibernetica, il nucleare, medicina robotica, gestionale, energetica e tante altre specializzazioni di ultima generazione.

I vecchietti in queste nuove specializzazioni zoppicano tanto e non si comprende quale contributo possano dare in una realtà che è così cambiata da diventare nuova.

Si spera nella saggezza e senso di responsabilità per contribuire a compattare la categoria che ha la necessità di confrontarsi con una classe politica sempre più impreparata ad affrontare le nuove problematiche che muovono l'economia, sempre di più globalizzata.

Gli ingegneri devono rappresentare la cabina di regia della politica economica e gestionale della Regione, bisogna dare un sostegno concreto e proficuo alla Politica, assumendo il ruolo di sentinelle della competenza, della efficacia di leggi regionali che spesso sono pleonastiche se non dannose.

Io che ho quasi 50 anni di iscrizione all'Ordine di Catanzaro voglio dare un contributo di esperienza alla categoria restando fuori da queste sterili diatribe, dando il buon esempio, così dovrebbe fare chi ne ha più di me.



a cura di Ing.
Francesco Dattilo
Segretario dell'Ordine

L'EVOLUZIONE DEL COMPENSO DEL CONSULENTE TECNICO D'UFFICIO: QUARANTASEI ANNI DI PROGRESSIVA DEMINUTIO DELLE TARIFFE DEI CCTTU (1980-2026) - CRONISTORIA DI UN *MUNUS PUBLICUM* DIVENUTO ONERE ECONOMICO: L'IMPATTO DELL'INFLAZIONE E LO STRILLO DELLA CONSULTA DEL 10 FEBBRAIO 2025.

Nella macchina della giustizia italiana, il consulente tecnico d'ufficio rappresenta l'occhio esperto del magistrato. Il CTU è, infatti, quel professionista - ingegnere, medico, commercialista, architetto, etc. - che il giudice nomina per ottenere un parere esperto su questioni che esulano dalla competenza giuridica. Senza i CCTTU, migliaia di cause civili e penali - semplicemente - non potrebbero essere decise. I compensi per l'attività di consulenza svolta in ambito giudiziario sono da anni oggetto di lamentele da parte dei consulenti tecnici d'ufficio, che si ritrovano spesso a dover fare i conti non solo con le difficoltà tecniche degli incarichi (e con le correlate crescenti responsabilità), ma anche con parametri economici rimasti ancorati al passato. L'attuale sistema di liquidazione è il risultato di una stratificazione normativa iniziata negli anni '80 (quando il costo della vita era radicalmente diverso da quello odierno) e culminata in un blocco sostanziale che perdura da circa ventiquattro anni.

1. Il pilastro fondamentale: la legge 8 luglio 1980, n. 319.

Il punto di partenza della disciplina è la legge 8 luglio 1980, n. 319, recante "Compensi spettanti ai periti, ai consulenti tecnici, interpreti e traduttori per le operazioni eseguite a richiesta dell'autorità giudiziaria". Sebbene in gran parte abrogata dal **dPR 30 maggio 2002, n. 115**, essa ha stabilito i criteri cardine ancora oggi utilizzati:

- **Classificazione (articolo 1 legge n. 319/1980):** i compensi si distinguono in onorari (fissi, variabili o commisurati al tempo) e indennità.
- **Onorari fissi e variabili (articolo 2 legge n. 319/1980):** determinati tramite tabelle basate sulle tariffe professionali, "*contemperate dalla natura pubblicistica dell'incarico*". In caso di urgenza, possono essere aumentati fino al venti per cento.
- **Onorari a vacanza (articolo 4 legge n. 319/1980):** unico articolo ancora in vigore della legge citata. Definisce la vacanza come un'unità di due ore. Originariamente, l'onorario era di lire 10.000 per la prima vacanza e lire 5.000 per le successive, con un limite di quattro vacanze giornaliere per ciascun incarico.
- **Adeguamento triennale (articolo 10 legge n. 319/1980):** prevedeva la possibilità di adeguare gli onorari ogni tre anni in relazione alle variazioni ISTAT dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai ed impiegati.

2. Le prime tabelle: il dPR 14 novembre 1983, n. 820.

In attuazione della legge 8 luglio 1980, n. 319, il **dPR 14 novembre 1983, n. 820**, ha approvato le prime tabelle ufficiali. Qui sono stati definiti gli scaglioni per le materie tecniche più rilevanti:

- **Articolo 2** (perizia o consulenza tecnica in materia amministrativa, contabile e fiscale): onorario minimo di **lire 150.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dal 2,50% al 5% fino a **lire 10.000.000**; ii) da lire 10.000.001 e fino a lire 20.000.000 dal 2% al 4%; iii) etc.
- **Articolo 3** (perizia o consulenza tecnica in materia di valutazione di aziende, patrimoni, etc.): onorario minimo di **lire 150.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto) determinati ai sensi dell'articolo 2 precedente, con onorario ridotto alla metà.
- **Articolo 11** (perizia o consulenza tecnica in materia di costruzioni edilizie, impianti industriali, impianti di servizi generali, impianti elettrici, etc.): onorario minimo di **lire 150.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dal 3,50% al 7% fino a **lire 10.000.000**; ii) da **lire 10.000.001** e fino a **lire 20.000.000** dal 2,50% al 5%; iii) etc.

- **Articolo 12, comma 1** (perizia o consulenza tecnica in materia di verifica di rispondenza tecnica alle prescrizioni di progetto e/o di contratto, di collaudo di lavori e forniture, di misura e contabilità di lavori, etc.); onorario da un minimo di **lire 150.000** ad un massimo di **lire 1.000.000**.
- **Articolo 12, comma 2** (perizia o consulenza tecnica in materia di rilievi topografici, planimetrici ed altimetrici, etc.); onorario da un minimo di **lire 150.000** ad un massimo di **lire 1.000.000**.
- **Articolo 13** (perizia o consulenza tecnica in materia di estimo): onorario minimo di **lire 150.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dallo 0,55% al 1,1% fino a **lire 10.000.000**; ii) da **lire 10.000.001** e fino a **lire 20.000.000** dallo 0,5% all'1%; iii) etc.

3. La stagione degli adeguamenti (1984-2002).

Negli anni dal 1984 al 2002 si è assistito ad una serie di aggiornamenti (quantunque non con cadenza precipuamente triennale, sì come era stato previsto dall'articolo 10 della **legge 8 luglio 1980, n. 319**) finalizzati a contrastare l'inflazione:

- **dPR 30 marzo 1984, n. 103**: ha innalzato gli onorari a vacanza a **lire 15.000** per la prima e **lire 8.000** per le successive;
- **dPR 27 luglio 1988, n. 352**: ha ulteriormente aggiornato le vacanze a **lire 18.000** per la prima e **lire 10.000** per le successive; ha inoltre sostituito le tabelle dell'anno 1983,

adeguando - ad esempio - i minimi dell'articolo 12 (commi 1 e 2) a **lire 178.000** e i massimi a **lire 1.190.000**;

- **Decreto 5 dicembre 1997** (ultimo adeguamento prima dell'avvento dell'euro): ha incrementato le vacanze a **lire 24.732** (la prima) e **lire 13.740** (le successive);
- **DM 30 maggio 2002, n. 24552** (che chiude la stagione degli aggiornamenti, quanto meno fino ad oggi): adegua organicamente gli onorari spettanti a periti, consulenti tecnici, interpreti e traduttori per le operazioni eseguite su disposizione dell'autorità giudiziaria in materia civile e penale; in virtù di detto decreto le vacanze vengono per la prima volta espresse in euro: **14,68 (euro)** per la prima vacanza - corrispondente, si ricorda, a **due ore di lavoro** - e **8,15 (euro)** per ciascuna delle vacanze successive, anch'esse della durata di due ore. volta espresse in euro: **14,68 (euro)** per la prima vacanza - corrispondente, si ricorda, a **due ore di lavoro** - e **8,15 (euro)** per ciascuna delle vacanze successive, anch'esse della durata di due ore.

Di fatto, come noto, quello del 2002 risulta l'ultimo aggiornamento organico delle tariffe fino ad oggi (aprile 2026): da circa ventiquattro anni i compensi sono rimasti cristallizzati su questi valori, senza alcun meccanismo di indicizzazione o revisione periodica.

Ricapitolando, per quanto concerne l'incremento del corrispettivo previsto per le vacanze:

Anno	Norma	Prima vacanza (Lire)	Prima vacanza (Euro)	Variazione %	Vacazioni successive alla prima (Lire)	Vacazioni successive alla prima (Euro)	Variazione %	FOI (Var. %)
1980	Legge 8 luglio 1980, n. 319	£ 10.000,00	5,16 €	0,00%	£ 5.000,00	2,58 €	0,00%	
1984	dPR 30 marzo 1984, n. 130	£ 15.000,00	7,75 €	50,00%	£ 8.000,00	4,13 €	60,00%	71,90%
1988	dPR 27 luglio 1988, n. 352	£ 18.000,00	9,30 €	20,00%	£ 10.000,00	5,16 €	25,00%	28,90%
1997	DM 5 dicembre 1997	£ 24.732,00	12,77 €	37,40%	£ 13.740,00	7,10 €	37,40%	54,40%
2002	DM 30 maggio 2002		14,68 €	14,93%		8,15 €	14,85%	10,50%
2025 CC	Sentenza n. 16 del 10.02.2025		14,68 €	0,00%		14,68 €	80,12%	51,30%
2026			14,68 €	0,00%		14,68 €	0,00%	1,02%
Totale variazione % dal 1980 al 2026				184,24%			468,49%	577,81%
							215,61%	

Nella tabella si osservano - a fronte dell'aggiornamento normativo sopravvenuto - le percentuali di variazione subite dal corrispettivo della prima vacanza (quinta colonna da sinistra) e delle vacanze successive alla prima (ottava colonna da sinistra). Nell'ultima colonna a destra sono evidenziate - invece - le percentuali di variazione dell'indice (ISTAT) FOI (prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati), in corrispondenza di ciascun incremento del corrispettivo delle vacanze a seguito dell'aggiornamento normativo; la percentuale di aumento dell'indice FOI dal 1980 ad oggi è del 578% circa. In basso, nella tabella, si osserva che la percentuale totale di variazione (incremento) - dal 1980 ad oggi - per la prima vacanza è pari al 184% circa, mentre per le vacanze successive alla prima è pari al 468% circa se si tiene conto della pronuncia della Corte Costituzionale del 2025 (sentenza n. 16 del 10 febbraio 2025, di cui si dirà nel successivo paragrafo 6); senza l'intervento della Consulta del 2025 la percentuale totale di variazione (incremento) - dal 1980 ad oggi - per le vacanze successive alla prima sarebbe pari al **216% circa** (a fronte dell'incremento ISTAT del FOI del **578% circa**). Confrontando l'incremento percentuale subito dal corrispettivo delle vacanze con l'indice FOI, si nota una netta discordanza di valori, che solo la sentenza della Corte Costituzionale ha - in parte - equilibrato (468% circa di incremento del corrispettivo della vacanza a fronte dell'incremento ISTAT-FOI del **578% circa**).

Per quanto concerne, invece, le tabelle di cui al **dPR 14 novembre 1983, n. 820**, sono state oggetto di aggiornamento due volte, di cui la prima in virtù del **dPR 27 luglio 1988, n. 352** (che si ricapitola di seguito) e la seconda sulla scorta del **DM 30 maggio 2002, di cui si dirà nel successivo paragrafo 4. Si riporta l'aggiornamento delle tabelle previsto dal dPR 27 luglio 1988, n. 352:**

- **Articolo 2** (perizia o consulenza tecnica in materia amministrativa, contabile e fiscale): onorario minimo di **lire 178.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dal 2,97% al 5,95% fino a **lire 10.000.000**; ii) da **lire 10.000.001** e fino a **lire 20.000.000** dal 2,38% al 4,76%; iii) etc.

- **Articolo 3** (perizia o consulenza tecnica in materia di valutazione di aziende, patrimoni, etc.): onorario minimo di **lire 178.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto) determinati ai sensi dell'articolo 2 precedente, con onorario ridotto alla metà.
- **Articolo 11** (perizia o consulenza tecnica in materia di costruzioni edilizie, impianti industriali, impianti di servizi generali, impianti elettrici, etc.): onorario minimo di **lire 178.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dal 4,16% all'8,33% fino a **lire 10.000.000**; ii) da **lire 10.000.001** e fino a **lire 20.000.000** dal 2,97% al 5,95%; iii) etc.
- **Articolo 12, comma 1** (perizia o consulenza tecnica in materia di verifica di rispondenza tecnica alle prescrizioni di progetto e/o di contratto, di collaudo di lavori e forniture, di misura e contabilità di lavori, etc.): onorario da un minimo di **lire 178.000** ad un massimo di **lire 1.190.000**.
- **Articolo 12, comma 2** (perizia o consulenza tecnica in materia di rilievi topografici, planimetrici ed altimetrici, etc.): onorario da un minimo di **lire 178.000** ad un massimo di **lire 1.190.000**.
- **Articolo 13** (perizia o consulenza tecnica in materia di estimo): onorario minimo di **lire 178.000**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dallo 0,65% all'1,31% fino a **lire 10.000.000**; ii) da **lire 10.000.001** e fino a **lire 20.000.000** dallo 0,59% all'1,19%; iii) etc.

4. Il blocco del 2002: il DM 30 maggio 2002, n. 24552 ed il dPR 30 maggio 2002, n. 115 ("Testo unico sulle spese di giustizia").

Con l'introduzione del dPR 30 maggio 2002, n. 115 ("Testo Unico sulle spese di giustizia"), è stata abrogata la **legge 8 luglio 1980, n. 319**, fatta eccezione per l'articolo 4. Contestualmente, il **DM 30 maggio 2002** ("Adeguamento dei compensi spettanti ai periti, consulenti tecnici, interpreti e traduttori per le operazioni eseguite su disposizione dell'autorità giudiziaria in materia civile e penale") ha rideterminato i compensi convertendoli in euro e fissando i parametri tuttora vigenti:

- **Vacazioni: euro 14,68** (per la prima) ed **euro 8,15** (per le successive).
- **Articolo 2** (perizia o consulenza tecnica in materia amministrativa, contabile e fiscale): onorario minimo di **euro 145,12**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dal 4,6896% al 9,3951% fino a **euro 5.164,57**; ii) da **euro 5.164,58** e fino a **euro 10.329,14** dal 3,7580% al 7,5160%; iii) etc.
- **Articolo 3** (perizia o consulenza tecnica in materia di valutazione di aziende, patrimoni, etc.): onorario minimo di **euro 145,12**; scaglioni percentuali determinati ai sensi dell'articolo 2 precedente, con onorario ridotto alla metà.
- **Articolo 11** (perizia o consulenza tecnica in materia di costruzioni edilizie, impianti industriali, impianti di servizi generali, impianti elettrici, etc.): onorario minimo di **euro 145,12**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dal 6,5686% al 13,1531% fino a **euro 5.164,57**; ii) da **euro 5.164,58** e fino a **euro 10.329,14** dal 4,6896% al 9,3951%; iii) etc.
- **Articolo 12, comma 1** (perizia o consulenza tecnica in materia di verifica di rispondenza tecnica alle prescrizioni di progetto e/o di contratto, di collaudo di lavori e forniture, di misura e contabilità di lavori, etc.): onorario da un minimo di **euro 145,12** ad un massimo di **euro 970,42**.
- **Articolo 12, comma 2** (perizia o consulenza tecnica in materia di rilievi topografici, planimetrici ed altimetrici, etc.): onorario da un minimo di **euro 145,12** ad un massimo di **euro 970,42**.
- **Articolo 13** (perizia o consulenza tecnica in materia di estimo): onorario minimo di **euro 145,12**; scaglioni percentuali (sette in tutto): i) dall'1,0264% al 2,0685% fino a **euro 5.164,57**; ii) da **euro 5.164,58** e fino a **euro 10.329,14** dallo 0,9316% all'1,8790%; iii) etc.

5. Analisi critica e problematiche attuali.

Dall'analisi delle risultanze storiche emerge un dato inequivocabile: la normativa sui compensi del CTU è sostanzialmente ferma ai valori fissati alla fine degli anni '90.

Le norme succedutesi dal 1983 al 2002 evidenziano

il fallimento del sistema di aggiornamento previsto dall'originaria legge 8 luglio 1980, n. 319:

- **l'impoverimento della vacanza:** con un compenso di euro 14,68 per due ore di lavoro (importo valido – oggi – anche per le vacanze successive alla prima, ancorché soltanto in seguito alla pronuncia della Corte Costituzionale, di cui si dirà nel successivo paragrafo 6), il CTU percepisce oggi una tariffa oraria lorda inferiore a quella di un lavoratore non qualificato, nonostante le responsabilità penali e civili;
- **la trappola dell'articolo 12:** il massimo di euro 970,42 per collaudi complessi (ad esempio) è oggi inferiore al valore reale che il minimo aveva negli anni '80, costringendo i tecnici ad autofinanziare l'uso di strumentazioni moderne (GPS, droni) non previste nelle tariffe d'epoca.
L'assenza di aggiornamenti ISTAT reali da circa ventiquattro anni ha generato:
- **Disincentivo professionale:** la remunerazione per incarichi per i quali è richiesta alta specializzazione è spesso di gran lunga inferiore alle tariffe minime ordinarie di mercato.
- **Costi di esercizio:** il CTU deve sostenere non solo moderni costi strumentali (software, GPS, droni, laserscanner, etc.), ma anche i costi della formazione e dell'aggiornamento professionale continui, a fronte di compensi pensati per un'epoca analogica.
- **Rischio qualitativo:** in assenza di un aggiornamento dei compensi basato su criteri di adeguatezza e proporzionalità, la figura del CTU rischia di perdere la propria funzione pubblicistica essenziale, posto che ne risulterebbe minata la qualità stessa della giustizia tecnica.

In conclusione, è urgente (e si attende) un riordino organico della materia che ripristini un meccanismo di aggiornamento periodico automatico, garantendo che il *munus publicum* del consulente non si trasformi in un'attività svolta in perdita economica.

6. La svolta: la sentenza n. 16/2025 della Corte Costituzionale.

Il 10 febbraio 2025, la Consulta ha finalmente riconosciuto il **progressivo e ingiustificato impoverimento** del professionista, eliminando il (quasi) dimezzamento delle vacanze successive alla prima (che erano ferme a euro 8,15 cadauna). Questa sentenza sembra che possa segnare l'inizio del superamento di un sistema che svilisce la dignità del lavoro specialistico. La **sentenza della Corte Costituzionale n. 16 del 10 febbraio 2025**, ha – infatti – dichiarato **l'illegittimità costituzionale dell'articolo 4, secondo comma, della legge n. 319/1980**, nella parte in cui, per le vacanze successive alla prima, prevedeva la liquidazione di un onorario inferiore a quello stabilito per la prima vacanza, per violazione dell'articolo 3, primo comma, della Costituzione (il principio di uguaglianza e pari dignità sociale). Il giudizio trae origine da un caso concreto. Il Tribunale Ordinario di Firenze, sezione prima penale, si trovava a dover liquidare il compenso di un interprete di lingua araba che aveva prestato la propria attività nel corso di un'udienza di convalida dell'arresto. L'interprete era rimasto presente in aula dalla mattina, mentre il procedimento era stato trattato solo nel pomeriggio inoltrato, richiedendo complessivamente cinque vacanze di lavoro. Applicando la normativa vigente, il compenso sarebbe ammontato a soli **euro 47,28** - ovvero euro 14,68 per la prima vacanza ed euro 8,15 per ciascuna delle quattro successive - importo che il Tribunale ha ritenuto del tutto inadeguato, sollevando la questione di legittimità costituzionale dinanzi alla Corte. Il rimettente sottolineava come, per le vacanze successive alla prima, il compenso effettivo si traducesse in **circa 4 euro lordi per un'ora di lavoro**, una cifra inferiore a quella prevista dalla contrattazione collettiva per mansioni ben meno qualificate. La Corte Costituzionale, accogliendo la tesi del Tribunale rimettente, ha riconosciuto la **manifesta irragionevolezza** di una disciplina che presenta uno "scarto significativo" tra la prima vacanza e le successive, in relazione a prestazioni già di per sé "scarsamente remunerate". Non solo: la Corte ha inquadrato

questa irragionevolezza all'interno di un quadro più ampio, definito dalla stessa Consulta come un sistema di "progressivo e ingiustificato impoverimento della remunerazione degli ausiliari del giudice", determinato dalla sistematica omissione, da parte delle autorità preposte, dell'adeguamento triennale dei compensi. La Corte ha ribadito un principio già affermato in precedenti pronunce: la connotazione pubblicistica del servizio reso dal CTU - che agisce quale incaricato di un *munus publicum* - non può giustificare una riduzione del compenso tale da svilire il valore dell'impegno assicurato dal professionista incaricato. Il legittimo scopo di contenimento dei costi del processo, in altri termini, non può andare a discapito della qualità della prestazione.

Conclusioni.

Il risultato complessivo di questa evoluzione normativa è paradossale: i consulenti tecnici d'ufficio - professionisti altamente qualificati, chiamati a svolgere incarichi spesso complessi e impegnativi - vengono retribuiti sulla base di parametri fermi al **2002**, senza alcun aggiornamento sistematico da oltre vent'anni. Il divario con le tariffe professionali ordinarie è diventato nel tempo sempre più marcato. Basti pensare che **euro 14,68 per due ore di lavoro** - la prima vacanza aggiornata per l'ultima volta nel 2002 - rappresenta oggi una cifra del tutto inadeguata rispetto ai compensi di mercato di qualsiasi professionista tecnico o scientifico. La situazione è ancora più critica se si considera che, per ogni successiva vacanza da due ore, il sistema prevedeva fino alla sentenza del 2025 appena **8,15 euro**, una somma che la stessa Corte Costituzionale non ha esitato a qualificare come "irrisoria". Per molti professionisti, accettare un incarico da CTU significa rinunciare a una parte significativa del proprio reddito, con tutte le conseguenze che ne derivano: difficoltà nel reperire esperti disponibili, tendenziale allontanamento delle migliori professionalità dal "circuito degli ausiliari" del giudice e - inevitabilmente - un impatto sulla qualità delle consulenze, con ricadute dirette sui tempi complessivi dei procedimenti giudiziari.

Cientu misure e nu tagghiu

Giuseppe Mancusi era un falegname ambulante di Miglierina negli anni '20, '30 e '40.

Le strade allora erano mulattiere e lavorava tra Miglierina, Canello, Migliuso e San Michele.

I suoi attrezzi (sega, pialla a filo, trapano, qualche asse di legno, etc.) venivano portati a dorso di asino, di mulo o ... sulla testa di donne che allora facevano da azienda di trasporto.

Veniva chiamato soprattutto dalle famiglie nelle quali nasceva ... una bambina!

Dopo sei mesi dalla nascita.

Assieme ai genitori si recava nel bosco di famiglia. Allora ognuno aveva qualche pezzo di bosco o "quota" dove raccogliere le "frasche" per cuocere il pane e fare legna.

Mastro Giuseppe sceglieva gli alberi da tagliare per la futura dote della neonata.

Dopo il taglio venivano accatastati incrociati per favorire l'essiccazione.

Dopo dieci anni Mastro Giuseppe veniva richiamato dalla famiglia.

La bambina era diventata oramai una signorinella.

Si prevedeva un marito.

Ed era *dovere* (!) della famiglia procurare la "dote". Così Mastro Giuseppe, con falegnameria al seguito, si stabiliva per settimane in uno dei paesini sopra riferiti.

A lavoro ultimato tornava a Miglierina recando asini "*cu ri hiscini*" pieni di ceci, fagioli, granturco, fave secche, farina.

Il primo pensiero era per i vicini di casa indigenti. Quel legname che si era essiccato per dieci anni veniva trattato con la massima cura da Mastro Giuseppe.

Il suo motto di lavoro era "*Cientu misure e nu tagghiu*".

Non si poteva sprecare il materiale per il quale si erano attesi dieci anni.

Venivano fuori mobili di alto valore che dopo novanta anni sono ancora perfetti nei giunti e nella funzionalità.

Forse dovremmo, noi ingegneri, riprendere tale lezione di arte quando progettiamo le strutture antisismiche.

Oggi alcuni programmi di calcolo porgono all'ingegnere strutture affette da "*gigantismo strutturale-costruttivo*": l'esatto contrario del nostro "*Cientu misure e nu tagghiu*".

Ecco una struttura metallica in cui si incrociano due profilati, un pilastro in HEB 320 ed una trave HEB 260.



Notevole la lavorazione (e costo) del giunto saldato e poi bullonato sulla trave HEB 260 che scarica il suo momento plastico sull'anima del pilastro HEB 320 e non sulle ali.

Il momento flettente tra profilati in acciaio a doppia T si trasmette o trasferisce solo impegnando le ali ovvero le ali della trave debbono trovare connessione diretta con le ali del pilastro e non l'anima o tramite l'anima.

Si consideri altresì che la trave non era soggetta a nessun carico verticale in quanto peso proprio e carico utile venivano scaricati su un altro profilato della serie UPN bullonato esternamente al pilastro.



Pertanto il ruolo della trave HEB 260 non può che inquadarsi strutturalmente come di semplice contrasto alle forze orizzontali di vento e/o sisma nonché fenomeni di instabilità flessotorsionali o euleriani.

Momento plastico trasmissibile dalla trave (ipotizzata in acciaio S275 ex Fe 430-B):

$$M_{Rd,HEB260} = f_d * W_{pl} = (2.750/1,05) * 1.283 = 3.360.238 \text{ daNcm}$$

Momento plastico sopportabile dal pilastro nella direzione debole:

$$M_{Rd,HEB320} = f_d * W_{pl} = (2.750/1,05) * 939 = 2.459.286 \text{ daNcm}$$

Pertanto la rigidità del giunto flangiato della trave sarebbe tale che, in caso di forte vento o sisma di magnitudo elevata, vada in collasso plastico il pilastro anziché la trave stessa.

Ovvero l'esatto contrario di quanto auspicato dalle NTC vigenti sulla duttilità delle connessioni.

Ma, come sopra accennato, tale momento plastico non riesce a trasferirsi al lato debole del pilastro per difetto di connessione.

Pertanto risulta ingiustificata la notevole e costosa lavorazione del giunto saldato e bullonato.

Sarebbe bastato un profilato della serie HEB od HEA od IPE purché dal momento plastico del lato forte della trave sempre inferiore a quello del lato debole del pilastro.

Anche con profilato ridotto occorre comunque un giunto saldato-bullonato capace di impegnare strutturalmente le ali del pilastro e non solo l'anima.

Sinteticamente:

- a) se il momento flettente lato forte della trave HEB 260 impegna il pilastro HEB 320 lato debole con un giunto idoneo ala-ala: può andare in collasso plastico il pilastro ma non la trave;

- b) ma il giunto della trave HEB 260 non riesce a trasmettere il momento flettente al pilastro in quanto manca la tradizionale nervatura (triangolare o trapezoidale) tra l'ala inferiore della trave HEB 260 e la flangia nonostante l'eccesso di bullonatura. Ovvero la flangia resta inattiva a flessione nella terza, quarta, quinta, sesta e settima fila di bulloni ovvero non trasferisce il tiro indotto dal momento flettente della trave HEB 260 ai suddetti bulloni ma "preferisce" curvare plasticamente prima delle suddette file di bulloni.

Occorrerà poi verificare se nei dati di ingresso o modellazione strutturale FEM il lato debole del pilastro sia stato digitato come vincolato flessionalmente alla trave (nodo rigido) oppure incernierato. In entrambi i casi non si comprende il tipo di giunto fornito dal CAD nonché la consistente e costosa lavorazione saldata-bullonata.

Il CAD non assicura più semplicità, essenzialità, sicurezza ed economia delle strutture metalliche se l'ingegnere si limita ad essere un digitatore di tasti. Deve essere l'ingegnere a controllare il CAD e non questi ad "istruire" l'ingegnere.

Il vortice normativo UNI-EN, il cambiamento delle unità di misura (inizio anni '70), la contraddizione tra schemi strutturali FEM e connessioni meccaniche coerentemente realizzabili, la inadeguata conoscenza delle lavorazioni meccaniche d'officina e dei criteri di montaggio hanno concorso a dimenticare i buoni criteri progettuali in carpenteria metallica: strutture inutilmente costose ed affette da "gigantismo" e non più *Cientu misure e nu tagghiu dei Mastri Miglierinesi*.



QUANTO PICCOLO PUÒ ESSERE

Talvolta si dice che “niente potrà più stupirci” ma meravigliarsi è il primo passo verso la scoperta. Aristotele affermava che la conoscenza nasce dallo stupore.

Lo stupore nelle sperimentazioni è il motore emozionale e conoscitivo che spinge il ricercatore ad esplorare l'ignoto; la meraviglia produce una sorta d'onda d'urto che indirizza verso un profondo processo di ricerca.

E' il caso dei micro reattori nucleari che, nel rigore scientifico, generano curiosità e domande.

Qualche anno fa, nell'ambito della produzione di energia, non era immaginabile di poter “miniaturizzare” gli impianti mentre, oggi, i sistemi di quarta generazione stupiscono per dimensioni ridotte, potenza, affidabilità, longevità e costi contenuti.

La domanda mondiale di energia è in crescita. Si prevede che, nei prossimi vent'anni, il consumo energetico globale aumenti di oltre il 33 % rispetto ai livelli del 2022 in risposta all'innalzamento degli standard di vita, alla crescita demografica, alla domanda da parte dei settori commerciali e industriali e allo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale.

Nello specifico, secondo il World Nuclear Outlook Report della World Nuclear Association (pubblicato nel gennaio 2026), gli obiettivi nazionali di capacità nucleare puntano a superare il traguardo globale di triplicare la capacità entro il 2050, con una proiezione che potrebbe portare la capacità installata ad oltre 1.400 GWe e l'elettricità a costituire la spina dorsale di un maturo sistema energetico globale.

Per garantire che le Comunità possano accedere ad un'energia affidabile, stabile, sicura, conveniente e con minori emissioni di carbonio, il mondo della ricerca investe sempre più in soluzioni innovative rispondenti a tali obiettivi. Come afferma il fisico nucleare italiano Stefano Buono, imprenditore e co-fondatore di Newcleo, di cui ricopre il ruolo di CEO dal 2021, il problema non è quale tipo di energia siamo chiamati a utilizzare ma di quanta energia abbiamo bisogno.

[Stefano Buono, ha fondato Advanced Accelerator Applications (AAA) ed attualmente guida la ricerca dello sviluppo di Reattori Veloci Raffreddati a Piombo (LFR) sostenibili che utilizzano i rifiuti nucleari come combustibile].

In questo articolo si prendono in considerazione alcune fra le tante soluzioni che il mondo della ricerca e dell'ingegneria sta sviluppando oggi.

Il breve excursus riguarda due tra i più piccoli e significativi prodotti ad alto impatto scientifico e tecnologico, entrambi in corso di sviluppo da parte dell'azienda americana Tamfortis Solutions (<https://tamfortis.com>): la “Mini Cella di Alimentazione Modulare” (accumulatore di energia elettrica continua) ed il “Microreattore 4-feet Classe Modulare” (micro reattore nucleare portatile).

Ma quanto piccolo può essere ?

Nell'esaminare il primo dei due prodotti della Tamfortis, si può affermare che l'oggetto è piccolo quanto un telefono cellulare.

La Mini Cella di Potenza realizzata ha le dimensioni di un palmare; infatti misura solo 140 mm x 70 mm, eroga una potenza tra i 10 ed i 15 W continui ed ha un tempo di funzionamento di 12 - 18 mesi. Non necessita di interventi in quanto il prodotto finito è interamente racchiuso in un involucro sigillato.



Fig. 1 – Confronto tra le dimensioni di un Mini Modular Power Cell della Tam Fortis Solutions ed un telefono cellulare

Questo piccolo oggetto a carica nucleare è un'unità ibrida, passivamente sicura e priva di manutenzione, è silenziosa ed a zero emissioni. Al suo interno opera un'Intelligenza Artificiale all'avanguardia che provvede, autonomamente, alla regolazione di operazioni complesse ed alla gestione di eventuali guasti.



Fig. 2 – La robotica umanoide ed i droni per la sorveglianza e la raccolta di informazioni sono esempi di tecnologie recenti che necessitano di energia affidabile, continua, economica e di dimensioni ridotte.

La Mini Modular Power Cell rappresenta, nel suo aspetto compatto, la più piccola unità di potenza nucleare attualmente in sviluppo nel mondo. Ha caratteristiche di modularità e possiede una cella di potenza capace di livellare i carichi transitori; opera inoltre come mantentore di carica, lavorando lentamente, monitorando la tensione di una batteria in esercizio e attivandosi o disattivandosi automaticamente al fine di preservarne l'efficienza. Attraverso un monitoraggio continuo interno, fornisce una "carica a goccia", intervenendo solo quando il livello di energia scende al di sotto di una soglia prestabilita.



Fig. 3 – La robotica per la prevenzione e la sicurezza sono ulteriori esempi di tecnologie che necessitano di energia affidabile, continua, economica e di dimensioni ridotte.

La cella consente un'uscita stabile e di alta qualità, eroga energia plug-and-play, ideale per sensori ISR, Edge Computing e robot autonomi che operano in ambienti pericolosi.

Nell'esaminare il secondo prodotto si incontra il Microreattore 4-ft Classe, a energia nucleare, portatile e anch'esso modulare. Tra le sue caratteristiche più preziose vi è quella di essere interamente assemblato e testato in fabbrica, dove viene alimentato con il combustibile, pronto per essere facilmente trasportato.

Presentato come prototipo al CES 2026, nell'ambito delle tecnologie portatili, si propone come una valida soluzione alla crescente domanda di energia pulita, affidabile e "on-demand".

Questo tipo di reattore può funzionare ovunque, ha una dimensione massima di 1,2 metri e fornisce energia pulita variabile da 15 W a 40 kW continui.



Fig. 4 – Particolare del Microreattore Tam Fortis Mod 4-ft Classe.

È un reattore che non richiede acqua, molto efficace ed estremamente utile laddove le reti elettriche e il gasolio non sono disponibili.

Pensato inizialmente per scopi militari, ha un enorme potenziale per usi civili: alimentare ospedali in caso di emergenze, data center o insediamenti in aree remote e fornire energia ovunque le calamità naturali ne rendano necessario l'impiego rapido.

Viene impiegato anche nei sistemi EDGE ISR, nelle griglie di ricarica dei droni, sui microsattelliti artificiali e sugli UAV (Unmanned Aerial Vehicle) speciali droni equipaggiati per molteplici missioni di trasporto.



Fig. 5 – Microreattore Tam Fortis Mod 4-ft Classe.

Oltre a fornire energia elettrica a ospedali da campo e alle telecomunicazioni, il reattore può alimentare impianti per la depurazione delle acque e strutture post-disastro. Genera inoltre una potenza termica utile per il riscaldamento o per impianti di desalinizzazione dell'acqua.

È naturale domandarsi quale combustibile impieghi un microreattore nucleare.

L'interno del reattore è compatto, estremamente robusto e sicuro: utilizza come combustibile HALEU (High-Assay Low-Enriched Uranium) nella forma FCM (Fully Ceramic Microencapsulated), una tecnologia avanzata in cui le particelle di uranio di tipo TRISO vengono incapsulate in una densa matrice di carburo di silicio. Questo doppio sistema di contenimento garantisce un'elevatissima stabilità termica, impedisce il surriscaldamento critico (meltdown) e assicura quella che viene definita "sicurezza passiva".

Il TRISO (TRi-structural ISOtropic) è un combustibile nucleare le cui particelle di uranio hanno le dimensioni di un seme di papavero. Considerato tra i combustibili nucleari più sicuri e performanti mai sviluppati, è utilizzato in decine di tipologie di reattori avanzati a partire dagli anni '60.

Il microreattore 4-ft Classe è un'unità plug-and-play capace di generare 110 V / 220 V, in grado di garantire 35 – 40 kW continui per 10 anni senza necessità di rifornimento. Si posiziona non come un sostituto delle grandi centrali, ma come un "power bank" nucleare ad alta densità per applicazioni critiche, emergenziali o per allocazione in siti remoti. Il microreattore pesa meno di 1.500 kg ed eroga una potenza di 720 – 960 kWh/giorno.

Come la Mini Modular Power Cell, il microreattore eroga potenza in maniera silenziosa, a zero emissioni, e si avvale di intelligenza artificiale avanzata per la gestione remota e autonoma delle operazioni e dei guasti.

Il progetto prevede un nucleo sigillato che, esaurito il combustibile dopo dieci anni, viene riconsegnato in fabbrica per la ricarica e poi restituito pronto per un nuovo ciclo operativo. Come la Mini Modular Power Cell, il microreattore eroga potenza in maniera silenziosa, a zero emissioni, e si avvale di intelligenza artificiale avanzata per la gestione remota e autonoma delle operazioni e dei guasti.

Il progetto prevede un nucleo sigillato che, esaurito il combustibile dopo dieci anni, viene riconsegnato in fabbrica per la ricarica e poi restituito pronto per un nuovo ciclo operativo.

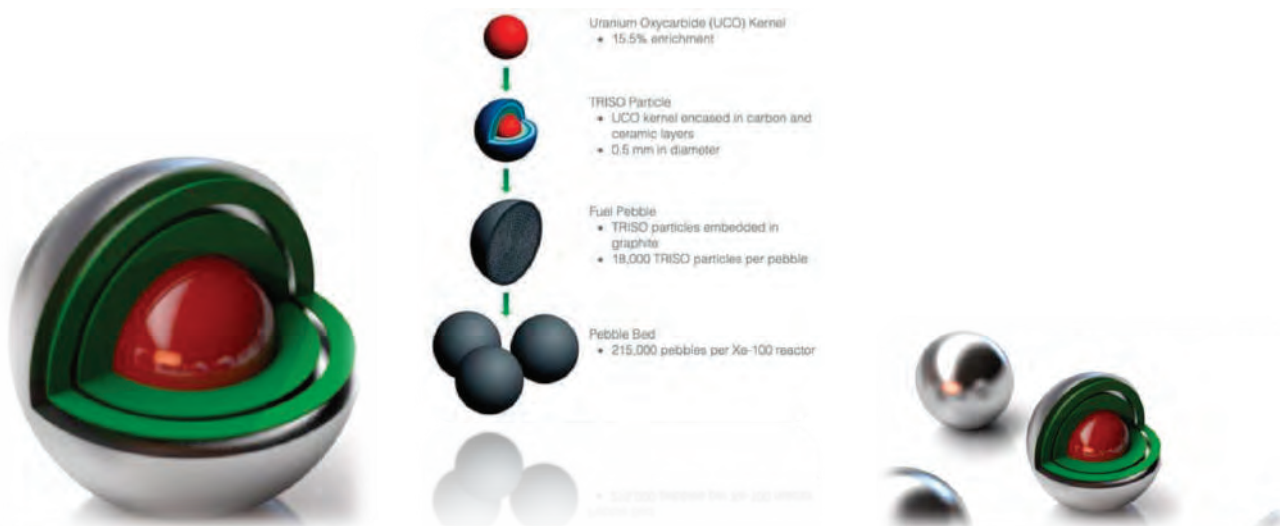


Fig. 6 – Combustibile TRISO/FCM.

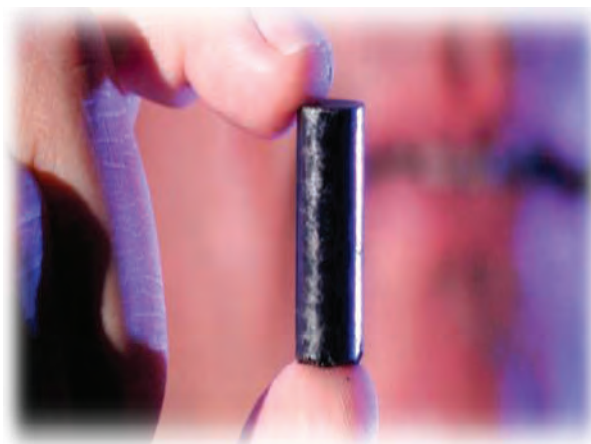
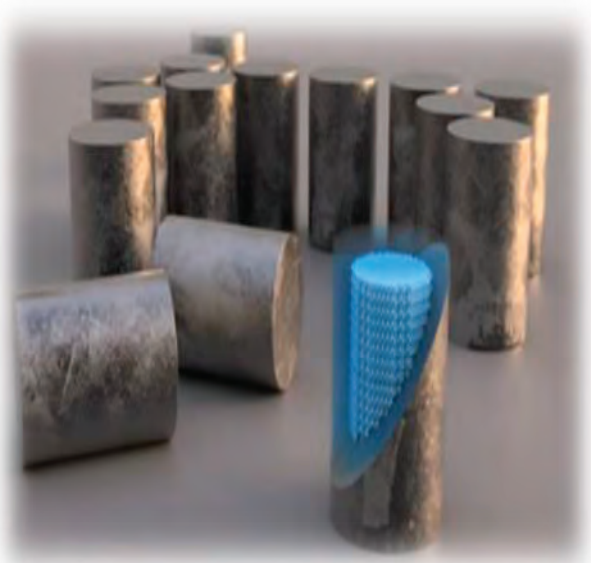


FIG. 7 – Combustibile nucleare TRISO/FCM.

In fabbrica, per la sua natura intrinsecamente sicura, le scorie di questo reattore si trasformano in una risorsa strategica: rigenerate, offrono un'alternativa concreta, scalabile e sostenibile di energia pulita.

In condizioni difficili, il trasporto di un microreattore verso zone inaccessibili e remote avviene come carico trasportato al gancio baricentrico di un elicottero (underslung load), oppure, quando il luogo lo consente, via terra o via mare. Allora quanto piccolo può essere?

Il futuro dell'energia nucleare mira decisamente al "piccolo". Abbiamo visto mini celle di alimentazione delle dimensioni di un telefono cellulare e microreattori nucleari grandi quanto un normale imballo da trasloco. Essendo più piccolo di



Fig. 8 – Trasporto con elicottero di un Microreattore 4-ft Classe.

un tavolo da cucina, ci si trova già ampiamente nel territorio del "piccolo".

La ricerca si orienta oggi verso un'audace decentralizzazione e miniaturizzazione dell'energia, mentre la tecnologia ridefinisce il concetto di continuità energetica e di modularità.

In particolare, la ricerca sul nucleare tende a individuare soluzioni anche per i comparti industriali energivori, caratterizzati da elevatissime emissioni di CO₂, come raffinerie, acciaierie, cementifici, settori della chimica e del vetro. Si auspica che in futuro i reattori nucleari portatili di IV generazione possano finalmente contribuire a quel cambio di paradigma necessario per decarbonizzare i processi produttivi "hard-to-abate".

La corsa è aperta e volge, indiscutibilmente, nella direzione degli obiettivi previsti dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e verso il raggiungimento della neutralità climatica ("Net Zero") entro il 2050.

Nell'approfondire la riflessione del fisico teorico Carlo Rovelli — "qui, sul bordo di quello che sappiamo, a contatto con l'oceano di quanto non sappiamo, brillano il mistero del mondo, la bellezza del mondo e ci lasciano senza fiato" — emerge l'idea di come la conoscenza umana sia un'avventura in continua evoluzione, a cui guardare con meraviglia (Carlo Rovelli – Sette brevi lezioni di fisica – Adelphi).



a cura di Ing.
Gilda Lifrieri
Tesoriera dell'Ordine

EVENTI

GIOVANI TALENTI, PROFESSIONI TECNICHE E INNOVAZIONE: DALLA CALABRIA UNO SGUARDO AL FUTURO

Nei primi mesi del 2026, la provincia di Catanzaro è stata teatro di due importanti momenti di confronto dedicati al ruolo delle professioni tecniche, della ricerca, dell'innovazione e del contributo femminile nei processi di sviluppo territoriale. Due iniziative differenti per contesto e taglio, ma accomunate da una stessa visione: valorizzare il capitale umano, le competenze e le esperienze che nascono nei territori e che, proprio a partire da essi, possono generare crescita, qualità progettuale e nuove prospettive per il futuro.

Il primo appuntamento si è svolto il **9 gennaio 2026**, presso la **Sala Consiliare del Comune di Simeri Crichi**, con il convegno **“Dalla Calabria al Mondo – Percorsi di Ricerca, Architettura e Innovazione”**, promosso dall'**Associazione Italiana Donne Ingegneri e Architetti – Sezione di Catanzaro (AIDIA CZ)**, con il patrocinio, tra gli altri, dell'**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro**. L'iniziativa ha rappresentato un significativo momento di dialogo tra istituzioni, professionisti e giovani ricercatori, con l'obiettivo di mettere in luce esperienze di eccellenza nate in Calabria e capaci di affermarsi in ambiti nazionali e internazionali. Al centro del confronto, il valore della formazione tecnico-scientifica, della ricerca e dell'innovazione come strumenti essenziali per lo sviluppo dei territori e per la crescita delle nuove generazioni.

A moderare l'incontro è stata l'ing. **Gilda Rita Lifrieri**, presidente di **AIDIA Catanzaro**, che ha guidato il dibattito sottolineando l'importanza delle competenze tecniche e della sinergia tra università, professioni e territorio.

Tra gli interventi più significativi, quello di **Gaia Bertolino**, giovane ingegnera informatica originaria di Simeri Crichi, oggi impegnata in un **dottorato di ricerca in Computer Science presso l'Università di Cambridge**, sostenuto da una **Marie Skłodowska-Curie Fellowship**, tra i più prestigiosi programmi europei dedicati ai giovani ricercatori. Il suo contributo ha offerto uno sguardo sulle potenzialità dell'intelligenza artificiale e del machine learning, dimostrando come percorsi formativi

radicati nel territorio possano aprire a opportunità di ricerca di livello internazionale.

Di particolare interesse anche l'intervento dell'arch. **Annalisa Lamanna**, che ha illustrato il proprio progetto di tesi dedicato alla **rigenerazione urbana del quartiere Catanzaro Sala**, sviluppato nel corso degli studi presso l'Università “La Sapienza” di Roma. Il lavoro ha proposto strategie di riconnessione urbana e valorizzazione degli spazi incompiuti, evidenziando il ruolo concreto della progettazione architettonica come leva di riqualificazione territoriale e sociale.

A completare il quadro, l'intervento dell'ing. **Filippo Nicola Coppoletta**, che ha presentato l'esperienza della startup **Blue Innovation**, vincitrice della **Start Cup Calabria**, come esempio di innovazione imprenditoriale capace di generare valore nel Mezzogiorno e di competere in scenari più ampi. A concludere i lavori è stato l'ing. **Gerlando Cuffaro**, presidente della **Rete delle Professioni Tecniche della Calabria**, che ha richiamato l'attenzione sulla necessità di rafforzare le sinergie tra università, professioni tecniche e territorio, promuovendo iniziative capaci di sostenere il talento delle giovani generazioni e favorire nuovi percorsi di sviluppo per il sistema professionale.

Il secondo appuntamento si è tenuto il **28 febbraio 2026** presso il **Teatro Comunale di Soverato**, con il convegno **“Donne che guidano il futuro: tecnica, innovazione e diritto”**, promosso dalla **FIDAPA BPW Italy – Sezione di Soverato**, con la partecipazione di rappresentanti istituzionali e professionisti provenienti da diversi ambiti disciplinari. L'evento si è inserito nel **Tema Nazionale FIDAPA BPW Italy 2025–2027**, dedicato alle potenzialità delle donne nel Terzo Millennio nei campi dell'imprenditoria, della tecnologia e della comunicazione, e ne ha interpretato i contenuti attraverso testimonianze professionali concrete e casi di studio significativi. Ad aprire i lavori sono stati i saluti istituzionali della presidente della sezione FIDAPA di Soverato, **Vittoria Lazzaro**, insieme alle rappresentanti nazionali e distrettuali dell'associazione. Sono intervenuti

inoltre il **Sindaco della Città di Soverato, Daniele Vacca**, e ancora una volta l'**ing. Gerlando Cuffaro**, presidente della **Rete delle Professioni Tecniche della provincia di Catanzaro**, che ha evidenziato l'importanza della collaborazione tra Ordini professionali e associazioni nel promuovere cultura tecnica, innovazione e sviluppo del territorio.

Nel corso della prima parte dell'incontro è emerso con chiarezza come il ruolo del professionista tecnico non possa più essere letto soltanto nella sua dimensione tradizionalmente progettuale.

Oggi ingegneria, architettura e discipline tecniche sono chiamate a governare processi complessi, nei quali si intrecciano innovazione tecnologica, sostenibilità ambientale, gestione delle risorse pubbliche e responsabilità verso le comunità.

In particolare, nel campo dell'ingegneria ambientale, la progettazione di interventi di messa in sicurezza del territorio, di riqualificazione urbana e di gestione sostenibile delle risorse rappresenta una delle sfide più rilevanti, richiedendo insieme rigore scientifico, visione strategica e capacità di dialogo con le istituzioni.

In questo contesto si sono inseriti i contributi dell'**ing. Marika Vasta**, che ha approfondito il tema della **trasformazione digitale nelle costruzioni** e del ruolo sempre più centrale del **Building Information Modeling (BIM)** nei processi progettuali e nella digitalizzazione del settore; dell'**arch. Maria Varia**, che ha riflettuto sul tema della **rigenerazione urbana** e sul rapporto tra qualità degli spazi, progetto architettonico e comunità; e dell'**ing. Gaia Assunta Bertolino**, che ha illustrato le prospettive offerte dall'integrazione tra **tecnologie biomediche e intelligenza artificiale**, evidenziando le nuove frontiere dell'innovazione applicata alla salute.

Uno dei temi centrali del convegno di Soverato è stato inoltre quello della **leadership femminile nelle professioni tecniche**.

Le testimonianze delle relatrici hanno mostrato come la presenza delle donne nei settori STE(A)M sia in costante crescita e come oggi molte professioniste siano protagoniste in ambiti ad alta

complessità tecnica, contribuendo allo sviluppo economico e territoriale con competenze, capacità organizzative e visione strategica. In tale prospettiva è emerso con forza anche il ruolo delle reti associative e professionali nel sostenere i percorsi di crescita e nel promuovere una cultura fondata sul merito, sulla collaborazione e sulla valorizzazione delle competenze. Sono intervenute, in particolare, l'**ing. Cinzia Filomena Cantaffio**, che ha portato l'esperienza dell'impresa tecnica nel settore della carpenteria metallica; l'**ing. Raffaella Angotti**, che ha illustrato il tema del testing, della sicurezza e dell'affidabilità nei processi industriali; e la **dott.ssa Rachele Procopio**, imprenditrice nel settore delle costruzioni, che ha raccontato l'esperienza dell'impresa femminile tra tradizione e innovazione. A chiudere i lavori è stata la **dott.ssa Francesca Gullà**, dirigente medico presso l'UOC SPISAL dell'ASP di Catanzaro, con un intervento dedicato alla tutela della donna nella normativa vigente sulla sicurezza sul lavoro.

Considerati insieme, i due convegni restituiscono un quadro coerente e attuale del ruolo che ricerca, innovazione, professioni tecniche e leadership femminile possono svolgere nella costruzione di territori più sicuri, sostenibili e competitivi. Da un lato, l'esperienza di Simeri Crichi ha evidenziato come i giovani talenti calabresi possano affermarsi in contesti di eccellenza internazionale senza recidere il legame con il proprio territorio di origine; dall'altro, l'incontro di Soverato ha mostrato quanto sia oggi importante investire in competenze multidisciplinari, nella qualità dei processi progettuali e nella valorizzazione del contributo delle donne nei settori tecnici e scientifici.

Il messaggio che emerge è chiaro: lo sviluppo dei territori passa sempre più dalla capacità di intrecciare **formazione, innovazione, progettazione e responsabilità sociale**, promuovendo una cultura tecnica aperta al cambiamento e capace di leggere le sfide contemporanee. In questa prospettiva, iniziative come queste non rappresentano soltanto occasioni di approfondimento, ma veri e propri laboratori di visione, nei quali le nuove generazioni, il mondo delle professioni e le istituzioni possono incontrarsi per costruire insieme il futuro.



a cura di Ing.
Antonietta Sacco
Consigliera dell'Ordine

EVENTI

“FONDAZIONE ORDING CZ”

DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CATANZARO

Sostenere la formazione e promuovere le professionalità: un impegno strategico per il futuro della categoria



È ufficialmente attiva la “Fondazione OrdIng CZ”, un'iniziativa dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro, concepita per promuovere la formazione e sostenere attività aggregative nella comunità ingegneristica.

La Fondazione è stata costituita il 30 luglio 2024 e, nel recente Consiglio di Amministrazione del 25 febbraio 2026, sono state nominate le cariche istituzionali:

- Presidente: *Ing. Antonietta Sacco*
- Vice Presidente: *Ing. Giuseppe Stefanucci*
- Tesoriere: *Ing. Francesco Augruso*
- Segretario: *Ing. Gerlando Cuffaro*

Il Revisore Unico è stato individuato nella figura del dott. Alberto Mingrone. Il Consiglio di Amministrazione è composto da nove membri, rappresentanti dell'Ordine provinciale, tra cui il Presidente dell'Ordine, Ing. Gerlando Cuffaro, e altri professionisti di

spicco come Giuseppe Stefanucci, Salvatore Sacca', Francesco Augruso, Elisabetta Anania, Antonietta Sacco, Luigi Guadagnuolo, Floriano Noto e Francesco Papaleo.

La neo-eletta presidente, Ing. Antonietta Sacco, ha sottolineato che la Fondazione costituisce “una prospettiva strategica per il territorio e un passaggio di rilievo nel percorso di consolidamento istituzionale dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro.”

Questo nuovo strumento operativo mira a promuovere una visione moderna e strutturata della professione, in grado di rispondere alle sfide dell'innovazione tecnologica, della sostenibilità ambientale, della sicurezza infrastrutturale e dello sviluppo territoriale.

La “Fondazione OrdIng CZ” non si limita a organizzare corsi di formazione e eventi di alto livello con professionisti di prestigio; si propone anche di sup-

portare attività aggregative, come le squadre di calcio dell'Ordine, attraverso sponsorizzazioni mirate. Questo approccio non solo arricchisce l'esperienza professionale, ma crea un forte senso di comunità tra gli ingegneri, favorendo il networking e la collaborazione.

Inoltre, la Fondazione avrà come obiettivo la collaborazione con enti pubblici e privati, università e altre istituzioni, operando come organismo di supporto tecnico-culturale e piattaforma di raccordo tra professionisti e il sistema socio-economico regionale.

Tra le attività previste ci saranno la promozione di

convegni e seminari, l'istituzione di borse di studio, il monitoraggio del mercato delle prestazioni professionali e la realizzazione di iniziative editoriali e divulgative di carattere tecnico-scientifico.

Con la "Fondazione OrdIng CZ", si apre una nuova stagione per l'ingegneria nella provincia di Catanzaro, all'insegna dell'innovazione, della qualità professionale e del servizio alla collettività. È un passo significativo verso un futuro in cui gli ingegneri non solo si adattano alle sfide del presente, ma sono anche protagonisti attivi nello sviluppo della Calabria.





a cura della Redazione
Ing. Francesco Augruso
Vicepresidente dell'Ordine

EVENTI

Prestigioso risultato per l'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro ai Campionati Italiani di Calcio 2025

Le squadre C11 e C7 dell'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro protagoniste alla XXXII edizione dei Campionati Italiani degli Ordini degli Ingegneri, svoltisi a Macerata.



Foto 1 – Squadra C11 dell'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro ai Campionati Italiani di Calcio degli Ordini degli Ingegneri 2025 – Macerata.

Si è conclusa con un risultato di grande rilievo per la squadra C11 dell'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro la partecipazione alla XXXII edizione dei Campionati Italiani di Calcio degli Ordini degli Ingegneri, svoltasi a Macerata nelle due fasi disputate dal 5 all'8 giugno e nel fine settimana del 6 e 7 settembre 2025.

Inserita nel Campionato SILVER, la formazione guidata dall'ing. Giuseppe Gaetano ha brillantemente superato la fase a gironi conquistando il primo posto davanti agli Ordini di Potenza e Nuoro

Potenza e Nuoro e assicurandosi così la qualificazione al Campionato GOLD della prossima edizione, che si terrà proprio a Nuoro.

Il percorso della squadra del capoluogo calabrese è iniziato con un esordio particolarmente convincente il 6 giugno, quando i giallorossi si sono imposti per 6-2 sull'Ordine di Potenza. La prima fase si è quindi conclusa a punteggio pieno grazie alla successiva vittoria per 4-1 contro l'Ordine di Nuoro, futura sede della prossima edizione della manifestazione.

Nella seconda fase della competizione, nonostante alcune importanti assenze, la squadra allenata da mister Giuseppe Gaetano ha dimostrato grande determinazione e spirito di sacrificio, cedendo soltanto in semifinale contro il più quotato Ordine di Cosenza — poi vincitore del titolo SILVER — con il risultato di 3-2, anche a causa di due sfortunate autoretì.

Il giorno seguente, nella finale di Coppa Italia, dopo un primo tempo chiuso sullo 0-0 grazie a una prova difensiva di grande solidità, l'Ordine di Padova è riuscito a prevalere per 2-0 approfittando del fisiologico calo della squadra giallorossa, che ha comunque concluso il torneo a testa alta, conquistando un prestigioso trofeo e confermando il valore tecnico e umano del gruppo.

Meno fortunato è stato il percorso della squadra C7 (Over 40) guidata dall'ing. Antonio Francesco Pulice che, dopo l'importante risultato conseguito

nell'edizione 2024 di Grosseto, ha comunque offerto prestazioni di buon livello ottenendo due vittorie ma senza riuscire a qualificarsi alla Final Four del Campionato GOLD. Resta tuttavia significativo il mantenimento della categoria in vista della prossima edizione di Nuoro.

Dopo l'esordio vittorioso per 4-2 contro l'Ordine di Venezia, i giallorossi sono stati superati con lo stesso risultato dall'Ordine di Brescia, campione in carica; la successiva vittoria per 6-3 contro Arezzo nell'ultima giornata non è stata purtroppo sufficiente per accedere alla fase finale della competizione.

La partecipazione ai Campionati Italiani degli Ordini degli Ingegneri si conferma, anno dopo anno, non soltanto come un'importante occasione di confronto sportivo tra professionisti provenienti da tutta Italia, ma anche come un significativo momento di aggregazione e condivisione dei valori di lealtà, collaborazione e spirito di appartenenza alla comunità ordinistica.



Foto 2 – Squadra C7 dell'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro ai Campionati Italiani di Calcio degli Ordini degli Ingegneri 2025 – Macerata.

Il riconoscimento dell'Ordine

Il 25 febbraio 2026 il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro, ing. Gerlando Cuffaro, insieme al Vicepresidente Vicario ing. Giuseppe Stefanucci, al Vicepresidente ing. Francesco Augruso e alla Consigliera ing. Antonietta Sacco, ha accolto presso la sede dell'Ordine l'ing. Giuseppe Gaetano, esprimendo un sentito ringraziamento per la dedizione, la competenza e lo spirito sportivo con cui ha guidato la squadra C11 dell'Ordine, conducendola a un risultato di grande prestigio nel Campionato

ordinistico svoltosi a Macerata nel 2025.

Analogo riconoscimento era stato rivolto nell'anno precedente alla squadra C8 (Over 40), classificatasi al quarto posto ai Campionati di Grosseto 2024, nell'ambito di competizioni disputate alternativamente nella formula C7 e C8.

Nel corso dell'incontro del 25 febbraio 2026 è stato rivolto un sincero ringraziamento a tutti gli atleti, ai responsabili di squadra, ai mister e agli accompagnatori delle squadre C11 e C7 per l'impegno, la determinazione e il forte spirito di squadra dimostrati durante l'intera competizione.



Foto 3 – L'ing. Giuseppe Gaetano con il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Catanzaro, ing. Gerlando Cuffaro, e altri consiglieri dell'Ordine: ing. Giuseppe Stefanucci vicepresidente vicario, ing. Antonietta Sacco neopresidente della Fondazione e ing. Francesco Augruso vicepresidente (2/2/2026).



a cura di Ing.

Giuseppe Stefanucci

Vicepresidente Vicario dell'Ordine

EVENTI

ATTIVITÀ E INIZIATIVE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CATANZARO NEL PERIODO 2022–2026

1. Introduzione – Il ruolo dell'Ordine oggi

L'ingegneria rappresenta oggi uno dei principali fattori di sviluppo, sicurezza e innovazione dei territori. In un contesto complesso come quello calabrese, caratterizzato da criticità strutturali ma anche da significative opportunità di crescita, il ruolo degli ingegneri assume una valenza sempre più strategica.

In tale scenario, segnato da profonde trasformazioni tecnologiche, tra cui la crescente diffusione dell'intelligenza artificiale e dei processi di digitalizzazione avanzata, l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro ha rafforzato la propria funzione istituzionale, non solo come ente di rappresentanza, ma anche come soggetto attivo nel dialogo con le istituzioni e nella promozione della cultura tecnica.

Parallelamente, permane, anche nel dibattito nazionale, l'esigenza di un più ampio riconoscimento del ruolo dell'ingegnere nei processi decisionali, affinché la professione possa esprimere pienamente il proprio contributo allo sviluppo del Paese.

Nel periodo 2022–2026, l'attività dell'Ordine si è sviluppata in un contesto di rilevanti trasformazioni normative, tecnologiche ed economiche, che hanno reso sempre più centrale il contributo dell'ingegneria.

In questo quadro, accanto alle competenze tecniche, assume crescente rilevanza la capacità dell'ingegnere di interpretare l'innovazione, comunicare e partecipare attivamente ai processi decisionali, ampliando il proprio ruolo nella società.

2. Organizzazione e struttura dell'Ordine

Nel corso del mandato, il Consiglio ha dedicato particolare attenzione al rafforzamento dell'assetto organizzativo dell'Ordine, ritenuto strategico per garantire efficienza amministrativa, qualità dei servizi e capacità di risposta alle esigenze della comunità professionale.

In questa direzione, si è intervenuti sia sul funzionamento dell'attività consiliare, mediante l'approva-

zione del regolamento per lo svolgimento delle riunioni in modalità telematica, sia sulla struttura operativa dell'Ente.

L'introduzione di strumenti organizzativi più flessibili ha consentito di migliorare l'efficacia dei processi decisionali e la continuità dell'azione amministrativa, favorendo una gestione più dinamica e moderna dell'attività dell'Ordine.

Parallelamente, il Consiglio ha ritenuto prioritario investire sul rafforzamento della struttura amministrativa, promuovendo e portando a compimento una procedura concorsuale pubblica per l'assunzione di un'unità di personale a tempo pieno e indeterminato.

Tale intervento non rappresenta solo un potenziamento dell'organico, ma si inserisce in una più ampia strategia di consolidamento dell'Ordine, orientata a garantire maggiore efficienza operativa, qualità dei servizi e adeguatezza organizzativa rispetto alla crescente complessità delle funzioni istituzionali.

3. Commissioni tematiche e partecipazione degli iscritti

Particolare rilievo è stato attribuito al ruolo delle Commissioni tematiche, considerate il vero motore dell'attività ordinistica.

La loro riorganizzazione, accompagnata dalla nomina dei coordinatori nei diversi ambiti disciplinari, ha favorito una più ampia partecipazione degli iscritti e valorizzato le competenze presenti all'interno dell'Ordine.

L'articolazione delle Commissioni, con i relativi coordinatori, ha interessato i principali settori dell'ingegneria, tra cui: strutture (Ing. G. Stefanucci), geotecnica (Ing. G. Gullà), infrastrutture e trasporti (Ing. D. Angotti), lavori pubblici, SIA e bandi (Ing. F. Augruso), urbanistica ed edilizia (Ing. F. Cosco), ingegneria forense (Ing. F. Dattilo), ingegneria ambientale (Ing. G. R. Lifrieri), impianti (Ing. E. Anania), ingegneria dell'informazione (Ing. E. Tassone), energie rinnovabili (Ing. A. Albi), ingegneria biomedica e clinica (Ing. C. Veraldi), BIM

(Ing. A. Sacco), PNRR e finanziamenti pubblici (Ing. E. Anania e Ing. S. Tucci), sicurezza e antincendio (Ing. C. Dardano), oltre ad ambiti trasversali quali ingegneri docenti (Ing. G. Procopio), ingegneri dipendenti (Ing. S. Lupica), ingegneri Sezione B (Ing. J. Panzino), giovani (Ing. A. Sacco) e sport (Ing. F. Tozzo).

Le Commissioni hanno operato con continuità, sviluppando attività nei diversi settori e affrontando tematiche di rilievo tecnico e territoriale, contribuendo concretamente alle iniziative dell'Ordine.

Accanto all'attività delle Commissioni, si segnala la delega alla formazione, affidata all'Ing. Raffaella Angotti, che ha promosso numerosi eventi, in presenza e da remoto, per l'aggiornamento degli iscritti.

Il lavoro delle Commissioni rappresenta un elemento fondamentale per la crescita dell'Ordine e per il rafforzamento della partecipazione attiva degli iscritti alla vita ordinistica.

Resta tuttavia centrale l'esigenza di una partecipa-

zione sempre più ampia e consapevole da parte dei colleghi, quale condizione indispensabile per valorizzare appieno il patrimonio di competenze presenti all'interno della comunità professionale.

4. Costituzione della Fondazione dell'Ordine

Tra le iniziative più significative del mandato si colloca la costituzione della Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri.

La Fondazione rappresenta uno strumento strategico per la promozione di attività culturali e formative e per il supporto alla professione.

La sua istituzione, con i relativi organi di governance, rappresenta un passaggio significativo nel consolidamento istituzionale dell'Ordine. Il Consiglio di Amministrazione, composto da nove membri, è guidato dall'Ing. Antonietta Sacco, con l'Ing. Giuseppe Stefanucci in qualità di Vicepresidente, l'Ing. Francesco Augruso in qualità di Tesoriere e l'Ing. Gerlando Cuffaro in qualità di Segretario.



Foto 1 – Incontri di lavoro di alcune Commissioni tematiche dell'Ordine: Strutture, Giovani, Ingegneria Forense, Urbanistica ed Edilizia

La Fondazione si configura come struttura operativa dedicata alla progettazione e gestione di iniziative formative, eventi tecnico-scientifici e attività di aggiornamento professionale, nonché alla promozione di rapporti con enti, istituzioni e altri soggetti del territorio.

Attraverso tale strumento, l'Ordine è in grado di sviluppare iniziative di maggiore respiro, anche in chiave interdisciplinare, rafforzando il proprio ruolo non solo come ente di rappresentanza, ma anche come soggetto attivo nella diffusione della cultura tecnica e nel supporto allo sviluppo del territorio.

5. Innovazione digitale e comunicazione

Un importante passo avanti è stato compiuto nel campo della digitalizzazione e dei servizi.

L'Ordine ha aderito alla piattaforma web della Fondazione del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, realizzando un sito istituzionale rinnovato, moderno e integrato con i principali servizi nazionali, tra cui:

- accesso all'Albo unico;
- piattaforme MyING, WorkING e CERTing;
- servizi informativi.

Parallelamente, è stata potenziata la comunicazione istituzionale, anche attraverso i canali digitali, con l'obiettivo di migliorare il rapporto con gli iscritti e garantire una diffusione più efficace e tempestiva delle attività. In tale ambito si inserisce anche il Bollettino dell'Ordine degli Ingegneri, pubblicato con cadenza semestrale e con caporedattore l'Ing. Francesco Augruso, Vicepresidente dell'Ordine, quale strumento di informazione e aggiornamento per la comunità professionale.

In un contesto sempre più interconnesso, la capacità di comunicare e di relazionarsi rappresenta un elemento strategico anche per la professione dell'ingegnere, chiamato non solo a progettare, ma anche a interpretare e trasmettere valore tecnico alla società.

6. Servizi agli iscritti

Nel corso del mandato è stata posta particolare attenzione al miglioramento dei servizi offerti agli iscritti, anche attraverso la stipula e il rinnovo di numerose convenzioni.

Tra i principali servizi attivati e consolidati si segnalano:

- accesso a banche dati pubbliche a tariffe agevolate;
- consultazione di norme e guide tecniche tramite convenzioni con il sistema CNI;
- servizi di firma digitale e posta elettronica certificata;
- convenzioni per polizze professionali e gestione dei rischi;
- strumenti software per la gestione della privacy e degli adempimenti normativi.

Sono state inoltre attivate convenzioni con diversi operatori economici e fornitori di servizi, al fine di offrire condizioni vantaggiose e supportare gli iscritti nello svolgimento dell'attività professionale. In un contesto professionale sempre più competitivo e caratterizzato da continui aggiornamenti normativi e tecnologici, il rafforzamento dei servizi costituisce uno strumento essenziale di supporto all'attività degli iscritti, contribuendo a migliorarne condizioni operative e qualità delle prestazioni.

7. Rapporti istituzionali e collaborazione con il territorio

Nel corso del mandato il Consiglio ha sviluppato un dialogo costante e strutturato con le istituzioni, sia a livello regionale sia locale, consolidando il ruolo dell'Ordine quale interlocutore tecnico qualificato nei processi decisionali.



Foto 2 – Il Presidente Ing. Gerlando Cuffaro e il Vicepresidente Vicario Ing. Giuseppe Stefanucci durante l'incontro istituzionale presso la sede dell'Ordine con il Prefetto di Catanzaro, dott. Castrese De Rosa (dicembre 2024).

A livello regionale, particolare attenzione è stata dedicata alle criticità della piattaforma Calabria-SUE/Sismica, attraverso attività di segnalazione delle disfunzioni e di proposta di soluzioni migliorative; parallelamente, sono state avviate interlocuzioni su tematiche urbanistiche e normative, contribuendo al confronto istituzionale su questioni di rilievo per la professione.

Sono stati, inoltre, promossi momenti di confronto tecnico-istituzionale, anche attraverso iniziative realizzate in collaborazione con la Rete delle Professioni Tecniche e l’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale.



Foto 3 – Seminario “Piano Stralcio di Bacino – Calabria/Lao”, momento di confronto sul rischio idraulico.

A livello locale, l’Ordine ha consolidato rapporti di collaborazione con gli enti territoriali, in particolare con le Città di Catanzaro e di Lamezia Terme, offrendo contributi tecnici su tematiche di rilievo, tra cui il Piano Strutturale Comunale e gli aspetti regolamentari connessi alla gestione del territorio.

Particolarmente significativa è stata la collaborazione nelle situazioni emergenziali. Nel marzo 2025, a seguito dello sciame sismico che ha interessato il territorio provinciale, l’Ordine ha messo a disposizione un gruppo di ingegneri strutturisti a supporto delle amministrazioni, con particolare riferimento agli edifici scolastici. Analogo supporto è stato garantito anche in occasione degli eventi meteorologici estremi legati al ciclone “Henry”.

Nel rapporto con il sistema formativo, l’Ordine ha sviluppato una collaborazione con l’Università Magna Graecia di Catanzaro, partecipando a iniziative di alta formazione e confronto tecnico-scientifico e contribuendo a rafforzare il legame tra università e professione, anche attraverso momenti qualificati come il seminario conclusivo del corso

“Maintenance Management: Modelli, Processi e Tecnologie Innovative”.

Rientrano in questo ambito anche iniziative di confronto con le amministrazioni e il sistema formativo, come il seminario “Acqua e sostenibilità: un bene prezioso da rispettare”, che ha rappresentato un momento di sensibilizzazione sui temi ambientali e di dialogo tra istituzioni, professionisti e giovani.

Attraverso tali attività, l’Ordine ha rafforzato il proprio ruolo di riferimento tecnico per il territorio, promuovendo un modello di collaborazione istituzionale fondato su competenza, confronto e condivisione.

8. Contributo tecnico alla pianificazione territoriale

L’attività dell’Ordine si è distinta per un contributo tecnico qualificato nei processi di pianificazione territoriale e gestione del rischio, sviluppato attraverso attività di analisi, proposta e supporto tecnico alle istituzioni.

In ambito urbanistico, l’Ordine ha formulato osservazioni al Piano Strutturale Comunale di Catanzaro, con riferimento al quadro conoscitivo e alle scelte strategiche, promuovendo modelli di sviluppo sostenibile, riduzione del consumo di suolo, rigenerazione urbana, mobilità sostenibile e un migliore coordinamento tra pianificazione comunale e sovraordinata. In tale contesto, ha inoltre promosso momenti di confronto pubblico e istituzionale sui temi della pianificazione, tra cui il seminario “L’urbanistica in Calabria: quali prospettive per Lamezia”.



Foto 4 – Seminario “L’urbanistica in Calabria: quali prospettive per Lamezia”.

Tali attività si inseriscono in un contesto normativo complesso, legato all'evoluzione della Legge Urbanistica Regionale n. 19/2002 e all'introduzione di strumenti sovraordinati quali il QTRP – Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica, che hanno inciso significativamente sui contenuti e sulle modalità di redazione degli strumenti urbanistici.

Parallelamente, l'Ordine ha svolto un ruolo attivo nel dibattito sulla pianificazione di bacino e sulla gestione del rischio idrogeologico, con riferimento al Piano Stralcio di Bacino (PSdGDAM-RisAl-Cal/L), adottato nel 2024 e attualmente in fase di definizione. In tale ambito, ha partecipato all'audizione presso la Quarta Commissione permanente del Consiglio regionale della Calabria (19 febbraio 2026), fornendo un contributo tecnico-istituzionale volto a migliorarne efficacia e applicabilità.



Foto 5 – Il Presidente Ing. Gerlando Cuffaro e il Vicepresidente Vicario Ing. Giuseppe Stefanucci in occasione dell'audizione presso la IV Commissione regionale sul Piano Stralcio di Bacino (Reggio Calabria, 19 febbraio 2026).

Le osservazioni formulate hanno evidenziato:

- la necessità di aggiornamento delle basi conoscitive e dei modelli idraulici;
- l'opportunità di un approccio normativo più prestazionale;
- il rafforzamento del coordinamento tra Piano e strumenti urbanistici comunali, anche nella fase transitoria;
- l'esigenza di equilibrio tra sicurezza e sviluppo sostenibile.

Attraverso tali attività, l'Ordine ha contribuito a diffondere una visione evoluta della pianificazione, orientata all'integrazione tra competenze tecniche, sostenibilità ambientale e sicurezza territoriale, rafforzando il ruolo dell'ingegnere nei processi di governo del territorio.

9. Tutela della professione

La tutela della professione ha rappresentato uno degli ambiti centrali dell'azione del Consiglio.

In particolare:

- sono state inviate diffide su bandi ritenuti non conformi alla normativa;
- è stata svolta un'attività di monitoraggio sugli affidamenti dei servizi tecnici;
- è stato garantito il servizio di visto parcelle.

L'azione dell'Ordine si è inserita in un quadro più ampio di tutela del principio dell'equo compenso e della dignità professionale, contribuendo a promuovere condizioni più corrette per l'esercizio della professione.

10. Formazione e aggiornamento professionale

La formazione continua ha rappresentato uno degli ambiti più qualificanti dell'attività dell'Ordine nel periodo 2022–2026, configurandosi come strumento essenziale per accompagnare gli iscritti nell'evoluzione della professione, sempre più caratterizzata da innovazione tecnologica, aggiornamenti normativi e nuove esigenze del territorio.

Già nel 2022 è stata avviata una programmazione articolata, incentrata su temi quali protezione civile, stabilità dei versanti, transizione digitale ed energetica, prevenzione del rischio sismico, metodologia BIM e sicurezza stradale, affiancati dai

primi percorsi obbligatori in materia di sicurezza nei cantieri e prevenzione incendi. Fin da questa fase è emersa la volontà di garantire un'offerta ampia e accessibile, anche attraverso un significativo numero di iniziative gratuite.

Nel 2023 l'attività ha registrato un deciso consolidamento, con oltre sessanta iniziative tra seminari tecnici e percorsi strutturati, tra cui i corsi per coordinatori della sicurezza nei cantieri e quelli su digitalizzazione, BIM e sistemi informativi territoriali. Ampio spazio è stato dedicato ai temi normativi e strategici per la professione – dal nuovo Codice dei contratti pubblici all'equo compenso, fino alla digitalizzazione degli appalti e alla transizione energetica – nonché ad ambiti specialistici come quello delle strutture, approfondito anche attraverso iniziative di rilievo, tra cui il seminario "Le strutture esistenti in calcestruzzo armato: degrado, diagnosi e metodi di calcolo". Nello stesso anno sono state inoltre promosse iniziative rivolte al mondo della scuola, come "La sicurezza a partire dai banchi di scuola", a testimonianza dell'attenzione dell'Ordine alla diffusione della cultura della prevenzione.



Foto 6 – Seminario "Le strutture esistenti in calcestruzzo armato: degrado, diagnosi e metodi di calcolo", con i relatori prof. Matteo Felitti, ing. Lucia Rosaria Mecca e ing. Francesco Oliveto.

Nel 2024 l'offerta formativa si è ulteriormente consolidata, con un equilibrio tra eventi divulgativi e percorsi specialistici, in particolare su sostenibilità ambientale, risorse idriche, transizione energetica e comunità energetiche rinnovabili, affiancati da percorsi obbligatori e abilitanti. In tale ambito si collocano il corso base di prevenzione incendi, riproposto dopo diversi anni, e il corso per "Esperto

in interventi di risanamento radon" (D.Lgs. 101/2020). È stato inoltre organizzato il seminario sul Decreto "Salva Casa", dedicato alle principali novità normative e alle modalità di recepimento a livello regionale e comunale. Accanto a tali tematiche, è stato dato spazio anche agli ambiti strutturali e alla gestione del rischio, rafforzando un approccio integrato alla progettazione e alla sicurezza.



Foto 7 – Seminario sul Decreto "Salva Casa", con la partecipazione dell'Ing. Gerlando Cuffaro, dell'Ing. Giuseppe Stefanucci e dell'Ing. Fabio Cosco, del Dott. Filippo Mancuso, Presidente del Consiglio Regionale, dell'Ing. Pietro Raso, Presidente della IV Commissione regionale, della Dott.ssa Giuseppina Iemma, Assessore all'Urbanistica del Comune di Catanzaro, e dell'Arch. Fabio Gualtieri, Funzionario del Settore Edilizia Privata del Comune di Catanzaro.



Foto 8 – Consegna degli attestati ai partecipanti al corso "Esperto in interventi di risanamento radon", promosso dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro in collaborazione con ARPACAL.

Nel 2025 si è registrata un'ulteriore crescita qualitativa dell'offerta formativa, con iniziative di alto profilo tecnico e istituzionale, tra cui il Forum dell'Abitare 2025 e numerosi seminari su transizione energetica, gestione sostenibile delle risorse idriche, innovazione tecnologica e applicazioni dell'intelligenza artificiale. In tale contesto si inseriscono anche iniziative di sensibilizzazione e

confronto, come “Acqua e sostenibilità: un bene prezioso da rispettare”, che ha coinvolto scuole e studenti, e il seminario dedicato al Piano Stralcio di Bacino per la mitigazione del rischio da alluvioni – Calabria/Lao. Parallelamente, sono proseguiti i percorsi formativi obbligatori e specialistici, insieme a iniziative innovative come il corso di “Professional Public Speaking”, finalizzato allo sviluppo delle competenze comunicative e relazionali, conclusosi con una cerimonia finale presso il Teatro Comunale di Catanzaro.



Foto 9 – Cerimonia conclusiva del corso “Professional Public Speaking” presso il Teatro Comunale di Catanzaro, con la consegna degli attestati ai corsisti.

Nel 2026, seppur con una programmazione ancora in corso, l’attività ha confermato continuità nei temi strategici, con iniziative dedicate alla gestione del rischio costiero, ai cambiamenti climatici, alla digitalizzazione dei servizi territoriali e all’innovazione nel settore immobiliare. In tale ambito si inserisce il seminario “Innovare per crescere – L’intelligenza artificiale che sta ridisegnando la società”, quale momento di confronto tra esperti sui principali ambiti applicativi dell’AI e sugli scenari futuri. Nel complesso, l’attività formativa si caratterizza per un numero elevato di iniziative, una significativa presenza di eventi gratuiti, un’offerta ampia e articolata e una costante attenzione ai temi emergenti.

La partecipazione agli eventi evidenzia un interesse diffuso verso un’offerta formativa qualificata e multidisciplinare, pur permanendo l’esigenza di un coinvolgimento sempre più ampio e consapevole degli iscritti.

L’impegno in questo ambito conferma il ruolo strategico della formazione continua per affrontare l’evoluzione normativa e tecnologica e sostenere la crescita professionale degli iscritti.

Partecipazione alla vita nazionale della professione

L’Ordine ha partecipato con continuità ai Congressi Nazionali degli Ingegneri e alle principali iniziative del Consiglio Nazionale, contribuendo al confronto sui temi strategici per il futuro della professione. In particolare, l’Ordine ha preso parte ai Congressi Nazionali di Genova (2022), Catania (2023), Siena–Grosseto (2024) e Ancona (2025), partecipando attivamente ai lavori istituzionali e tecnici.



Foto 10 – Delegazione dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro al 68° Congresso Nazionale degli Ingegneri, Siena/Grosseto 2024, con il Presidente del CNI Ing. Angelo Domenico Perrini.

Nel corso delle diverse edizioni sono stati affrontati temi centrali quali PNRR, transizione energetica, rigenerazione urbana, sicurezza del territorio, evoluzione normativa, equo compenso e riforma degli ordinamenti professionali, oltre alle questioni legate alla prevenzione del rischio sismico e idrogeologico, alla resilienza delle infrastrutture e all’impatto delle nuove tecnologie e dell’intelligenza artificiale.

La partecipazione ai lavori congressuali ha consentito di recepire gli indirizzi nazionali e di rappresentare le istanze del territorio, contribuendo alla definizione delle linee programmatiche della categoria.

Tali momenti di confronto rappresentano il naturale completamento dell’attività svolta a livello territoriale, rafforzando il ruolo dell’Ordine all’interno del sistema ordinistico e favorendo una visione sempre più integrata della professione.

12. Rapporti con gli Ordini professionali e Rete delle Professioni Tecniche

Nel corso del mandato è stato rafforzato il rapporto con gli altri Ordini professionali del territorio, anche attraverso l'istituzione della Rete delle Professioni dell'area tecnica e scientifica della provincia di Catanzaro, formalmente costituita il 26 novembre 2024 presso la Casa delle Culture della Provincia.



Foto 11 – Istituzione della Rete delle Professioni Tecniche e Scientifiche della provincia di Catanzaro (26 novembre 2024).

La Rete è stata concepita come strumento di coordinamento tra le diverse professionalità tecniche e scientifiche, finalizzato a promuovere il confronto interdisciplinare e a sviluppare posizioni condivise sui principali temi di interesse per il territorio. La partecipazione attiva a tale organismo ha contribuito a rafforzare la capacità di interlocuzione delle professioni tecniche nei confronti delle istituzioni, favorendo un'azione più coordinata ed efficace. In tale contesto si inserisce anche il ruolo assunto dall'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catanzaro nel Raggruppamento degli Ordini tecnici provinciali, con la nomina del Presidente, Ing. Gerlando Cuffaro, alla guida dell'organismo. La sinergia tra gli Ordini ha rappresentato un elemento significativo per il consolidamento di un modello di collaborazione stabile e per il rafforzamento del ruolo delle professioni tecniche nei processi decisionali.

13. Comunità professionale e attività aggregative

Accanto alle attività istituzionali, l'Ordine ha promosso iniziative volte a rafforzare il senso di

appartenenza alla comunità professionale, nella consapevolezza che la coesione tra gli iscritti rappresenta un elemento fondamentale per la crescita e la valorizzazione della categoria.

In tale ambito si colloca il sostegno alle attività sportive dell'Ordine, con particolare riferimento alla partecipazione ai Campionati Italiani di calcio degli Ordini degli Ingegneri, che hanno visto le squadre dell'Ordine di Catanzaro protagoniste di risultati di rilievo, tra cui la qualificazione al campionato GOLD per la squadra C11 nell'edizione 2025 di Macerata e il quarto posto conquistato dalla squadra C7 (over 40) nell'edizione 2024 di Grosseto.

La partecipazione a tali manifestazioni rappresenta non solo un momento di confronto sportivo tra colleghi provenienti da tutta Italia, ma anche un'importante occasione di aggregazione e condivisione dei valori di lealtà, collaborazione e spirito di appartenenza alla comunità ordinistica.

Accanto alle attività sportive, l'Ordine ha promosso momenti di aggregazione tra gli iscritti, tra cui la cena sociale, nonché iniziative di valorizzazione dei colleghi con maggiore anzianità di iscrizione.



Foto 12 – Cena sociale dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro (dicembre 2024).



Foto 13 – Cerimonia di premiazione degli ingegneri con 25 e 50 anni di iscrizione all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro, Teatro Comunale (dicembre 2023).



Foto 14 – Corso di deontologia professionale e accoglienza dei nuovi iscritti all’Ordine degli Ingegneri della provincia di Catanzaro, 11 dicembre 2025.

In questa direzione si inserisce anche la scelta di affiancare al corso di deontologia una festa di accoglienza dedicata ai nuovi iscritti, con l’obiettivo di favorire sin da subito l’integrazione nella comunità ordinistica e la costruzione di una rete professionale solida.

Tali iniziative contribuiscono a rafforzare il legame tra gli iscritti e a consolidare un senso di appartenenza che rappresenta un elemento essenziale per il funzionamento e lo sviluppo dell’Ordine, rafforzando al contempo il senso di identità e di responsabilità della comunità professionale.

14. Conclusioni e prospettive future

Il lavoro svolto nel periodo 2022–2026 è stato il risultato di un impegno condiviso da parte del Consiglio, delle Commissioni e di tutti i colleghi che hanno contribuito, con il proprio tempo e le proprie competenze, alle attività dell’Ordine.

L’azione sviluppata ha consentito di rafforzare il ruolo dell’Ordine non solo come ente di rappresentanza della categoria, ma anche come soggetto attivo nei processi di governo del territorio, nel dialogo con le istituzioni e nella promozione della cultura tecnica. In particolare, le attività nei settori della formazione, della pianificazione territoriale,

della gestione del rischio e della collaborazione con il sistema universitario hanno contribuito a delineare un modello di Ordine sempre più aperto, competente e orientato al futuro.

In un contesto caratterizzato da profondi cambiamenti normativi, tecnologici e ambientali, il ruolo dell’ingegnere è destinato ad assumere una centralità crescente, sia nei processi di sviluppo sostenibile sia nella prevenzione e gestione dei rischi. In tale scenario, l’Ordine è chiamato a rafforzare ulteriormente la propria capacità di rappresentanza e di proposta, promuovendo una visione della professione fondata su qualità, responsabilità e innovazione.

La sfida dei prossimi anni sarà quella di consolidare i risultati raggiunti, potenziare i servizi agli iscritti e rafforzare il rapporto con le istituzioni, il mondo della formazione e il sistema produttivo, contribuendo in modo sempre più incisivo allo sviluppo del territorio.

In questa prospettiva, l’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro continuerà a operare con responsabilità, competenza e visione, valorizzando il contributo degli ingegneri quali protagonisti della sicurezza, dell’innovazione e dello sviluppo sostenibile del territorio.



a cura di Ing.
Gerlando Cuffaro
Presidente dell'Ordine



a cura di Ing.
Giuseppe Stefanucci
Vicepresidente Vicario dell'Ordine

Intelligenza Artificiale e professione: a Catanzaro il confronto sul futuro dell'ingegneria

Dalle applicazioni nei cantieri alla finanza globale:
il punto sull'AI tra innovazione, rischi e nuove competenze,
con la cerimonia di premiazione degli iscritti all'Albo a conclusione dei lavori

Catanzaro, 22 aprile 2026 – L'Intelligenza Artificiale non è più una prospettiva futura, ma una realtà già operativa nei contesti professionali. Su questo presupposto si è sviluppato il seminario *"Innovare per Crescere – L'Intelligenza Artificiale che sta ridisegnando il futuro della società"*, promosso dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro presso il Teatro Comunale.

Ad aprire i lavori è stato il Presidente del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Ing. **Angelo Domenico Perrini**, che ha richiamato il ruolo dell'ingegnere in uno scenario di profonda trasformazione, evidenziando come l'Intelligenza Artificiale stia ridefinendo il perimetro della responsabilità tecnica e professionale. A seguire, il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro, Ing.

Gerlando Cuffaro, ha sottolineato la necessità di accompagnare la categoria in un percorso di aggiornamento continuo, capace di integrare le nuove tecnologie senza perdere la centralità delle competenze tecniche e progettuali.

La conduzione dell'evento è stata affidata alla giornalista Dott.ssa **Rosita Mercatante**, mentre la moderazione è stata curata dall'Ing. **Giuseppe Stefanucci**, che ha guidato il confronto tra i diversi interventi mantenendo un filo conduttore tra visione e applicazione. Nel corso dell'iniziativa sono intervenuti numerosi rappresentanti istituzionali, tra cui il Prefetto di Catanzaro S.E. **Castrese De Rosa**, il Presidente della Camera di Commercio Dott. **Pietro Falbo**, la Presidente del Tribunale Minorile di Catanzaro Dott.ssa **Teresa Chiodo**, la



Foto 1 – Un momento dei lavori: Ing. Gerlando Cuffaro, Ing. Giuseppe Stefanucci e Dott.ssa Rosita Mercatante.

Presidente del Tribunale di Catanzaro Dott.ssa **Francesca Garofalo**, il Vice Comandante dei Vigili del Fuoco di Catanzaro Ing. **Giovanni Carella**, i consiglieri regionali On.li **Enzo Bruno**, **Filippo Pietropaolo** e **Marco Polimeni**, il Dott. **Stefano**

Corea, in rappresentanza di Assindustria, il Presidente dell'Ordine dei Dottori Commercialisti e degli Esperti Contabili Dott. **Salvatore Passafaro** e la Dott.ssa **Loredana Giannicola**, Direttore Generale dell'Ufficio Scolastico Regionale.



Foto 2 – I rappresentanti istituzionali intervenuti: S.E. Castrese De Rosa, Dott. Pietro Falbo, Dott.ssa Teresa Chiodo e Dott.ssa Francesca Garofalo.



Foto 3 – Interventi istituzionali: Ing. Giovanni Carella, On.le Enzo Bruno, On.le Filippo Pietropaolo e On.le Marco Polimeni.

Nel loro insieme, gli interventi hanno delineato il ruolo dell'Intelligenza Artificiale nei processi pubblici e nello sviluppo del territorio. In particolare, il Prefetto **De Rosa** ha richiamato l'attenzione sulla qualità della vita urbana e sulla necessità di ripensare gli spazi delle città; **Falbo** ha sottolineato la centralità dell'uomo nei processi economici e il bisogno di accompagnare le imprese nella transizione digitale; **Bruno** ha evidenziato le potenzialità dell'AI nella prevenzione del dissesto idrogeologico attraverso strumenti predittivi; **Pietro Paolo** ha posto l'accento sulla digitalizzazione della pubblica amministrazione e sulla formazione del personale; **Polimeni** ha infine evidenziato il valore dell'AI come strumento di supporto alla professione, capace di liberare tempo per attività a maggiore valore aggiunto.

Il cuore del seminario è stato rappresentato dagli interventi tecnici, che hanno offerto una lettura concreta e multidisciplinare delle applicazioni dell'AI. Ad aprire è stato l'Ing. **Giuseppe Giorgianni**, CEO di Innovatech e figura di riferimento nel campo dell'innovazione tecnologica, che ha evidenziato come l'AI possa amplificare le capacità professionali, migliorando efficienza e qualità del lavoro attraverso automazione, analisi dei dati e supporto alle decisioni, richiamando l'attenzione sulla centralità dell'utilizzo consapevole degli strumenti.

Dal contesto internazionale, l'Ing. **Andrea Stefanucci**, Managing Director di J.P. Morgan e fratello del moderatore Giuseppe, professionista con consolidata esperienza nella finanza tecnologica globale, ha offerto una visione sull'evoluzione dell'AI nei grandi sistemi finanziari. Il passaggio verso modelli capaci di apprendere dai dati sta trasformando i processi decisionali, in uno scenario



Foto 4 – L'Ing. Giuseppe Giorgianni durante il keynote "AI Senza Paura: l'Intelligenza Artificiale che crea il nuovo ordine economico".

caratterizzato da forti investimenti e da crescenti esigenze infrastrutturali ed energetiche.

Sul piano applicativo, l'Ing. **Damiano Bauce**, fondatore di TimelapseLab, ha illustrato soluzioni innovative per il monitoraggio intelligente dei cantieri, evidenziando come i sistemi basati su AI consentano un controllo continuo delle attività, con ricadute significative in termini di sicurezza, efficienza e ottimizzazione delle risorse.

In ambito sanitario, il Prof. **Vincenzo Mallamaci**, cardiologo con esperienza internazionale, ha approfondito il ruolo dell'AI nella diagnostica e nella prevenzione, sottolineando come le tecnologie digitali possano migliorare l'accuratezza e la tempestività degli interventi clinici, pur mantenendo centrale la responsabilità del medico.

A completare il quadro, l'Ing. **Francesco Martella**, CTO di Innovatech e ricercatore nel campo dei sistemi intelligenti, ha illustrato l'integrazione tra Intelligenza Artificiale, Internet of Things e sistemi distribuiti, delineando scenari applicativi già concreti nei contesti produttivi e infrastrutturali.

Dal confronto è emersa una visione condivisa: l'Intelligenza Artificiale non sostituisce l'ingegnere, ma ne trasforma il ruolo. Le attività ripetitive sono destinate a ridursi, mentre assumono maggiore valore le competenze decisionali, la capacità di interpretazione dei dati e la responsabilità professionale.

La giornata si è conclusa con la cerimonia di premiazione degli iscritti all'Albo, momento di particolare valore per la comunità professionale.



Foto 5 – Relatori e organizzazione: Gerlando Cuffaro, Giuseppe Stefanucci, Giuseppe Giorgianni, Damiano Bauce, Vincenzo Mallamaci, Francesco Martella.



Foto 6 – Un momento dell'evento: Ing. Gerlando Cuffaro, Ing. Giuseppe Stefanucci, Ing. Francesco Augruso, Ing. Francesco Dattilo e Ing. Gilda Rita Lifrieri.

Nel corso della cerimonia sono stati riconosciuti gli ingegneri che hanno raggiunto importanti traguardi di anzianità di iscrizione, con la consegna di targhe per i 25 e i 50 anni di attività, oltre a premi speciali conferiti a professionisti distintisi per meriti e impegno nell'attività ordinistica. Un passaggio significativo che ha rappresentato non solo un riconoscimento individuale, ma anche un tributo al contributo che la categoria ha offerto nel tempo allo sviluppo del territorio e della professione.

Premi speciali per meriti professionali e impegno ordinistico (13)

Franco Carioti; Franco Concolino; Antonio Galli; Raffaele Lazzaro; Vittorio Mazzei; Sandro Paonessa; Francesco Papaleo; Massimo Rubino; Giuseppe Scordo; Giuseppe Severino; Franco Spadafora; Giuseppe Spadea; Nedo Varano.

Premi per 50 anni di iscrizione (42)

Ottavio Arcieri; Francesco Augruso; Carmelo Barba; Vincenzo Belmonte; Antonio Bruno; Francesco Canino; Giuseppe Cardamone; Francesco Cefali; Giuseppe Ciampa; Michael Coppola; Gianfranco Corace; Giuseppe Crimi; Aldo Cristiano; Bartolomeo De Cicco; Aldo Donato; Francesco Fabiano; Leonardo Riccardo Febbraro; Santo Ferraiuolo; Domenico Ferro; Pietro Filippa; Giovanni Froio; Ferdinando Gabellini; Mario Gentile; Antonio Grande; Alberto Greco; Salvatore Ierardi; Domenico Mazza; Giuseppe Peronace; Agostino Piccolo Longo; Bruno Preiato; Antonio Pugliese; Salvatore Rolesi; Salvatore Saccà; Generoso Scicchitano; Francescantonio Severino; Rocco Sirgiovanni; Giancarlo Spadanuda; Salvatore Spagnolo; Nino Stefanucci; Antonio Stranges; Vincenzo Antonio Truzzo-lillo; Rosario Tucciarelli.

Premi per 25 anni di iscrizione (106)

Carmelo Martino Amelio; Rodolfo Anacreonte; Gianluca Arnone; Maria Teresa Arvia; Francesco Astorino; Nicky Aversa; Francesco Bassarelli; Guido Bisceglia; Chiara Bonapace; Domenico Bruno; Giuseppe Brutto; Antonio Califano; Antonio Canino; Antonio Casadonte; Demetrio Caterina; Fabio Cianflone; Domenico Ciocci; Nicola Cittadino; Maria Cristina Corini; Francesco Cosentino; Beatrice Costanzo; Raffaele Costanzo; Pietro Danieli; Vincenzo Dell'Accio; Vincenzo Di Massa; Francesco D'Urzo; Shukri Farsakh; Domenico Antonio Fedele; Alberto Fera; Giuseppe Ferraina; Pasquale Ferrari; Ottaviano Ferrieri; Nicola Folino; Paola Fragale; Pietro Fragale; Costantino Gambardella; Davide Gambarotti; Paolo Giancotti; Felice Grandinetti; Renato Grandinetti; Vito Angelo Grillo; Massimo Guerrera; Luca Guzzi; Vincenzo Iavarone; Roberto Iritano; Cosimino Lanciano; Claudio Lapenna; Francesco Limberto; Vincenzo Manfredi; Felice Marascio; Antonio Marasco; Filippo Marasco; Vincenzo Marino; Rossana Miliè; Anna Minnicelli; Fabrizio Mirigliano; Alfredo Morelli; Domenico Nesci; Massimo Nicotera; Gianluca Nisticò; Federica Paiar; Luigi Paone; Luigi Pascali; Francesco Passeggio; Andrea Perri; Antonio Pettinato; Vincenzo Pirrò; Paolo Porcelli; Annamaria Ranieri; Marco Roselli; Andrea Rotella; Francesco Salvatore Rotiroti; Roberta Rotundo; Pietro Rudi; Antonio Sanso; Giuseppe Santacroce; Luigi Santaguida; Pietro Scalamandrè; Antonio Servino; Giovandomenico Simonetti; Alessandro Spagnolo; Giuseppe Spataro; Paolo Spinelli; Domenico Stefanucci; Giuseppe Stefanucci; Napoleone Stella; Antonio Stranges; Federico Stranges; Luigi Stranieri; Stefano Talotta; Attilio Tarantino; Vincenzo Tartaglia; Maurizio Tavano; Domenico Teti; Gregorio Teti; Vincenzo Torcasio; Manlio Gennaro Torchia; Nicola Torchia; Gerarda Incoronata Toto; Francesco Antonio Treccozi; Valeria Tropea; Luca Varzi; Antonello Vilella; Francesco Viscomi; Antonio Voci; Giuseppe Volpe.

Al momento della redazione del presente articolo, le fotografie della cerimonia di premiazione degli iscritti all'Albo non sono ancora disponibili. Saranno rese disponibili in future pubblicazioni.

A chiudere l'iniziativa, la consapevolezza condivisa che l'Intelligenza Artificiale rappresenti una sfida già in atto: non un ambito da osservare, ma un processo da governare con competenza, responsabilità e visione.

NUOVE ISCRIZIONI SEZIONE A

FERRARELLI	GIUSEPPE	3404
DE BENEDETTO	GIORGIA	3405
NISTICO'	MARIAROSARIA	3406
MURACA	ADRIANA	3407
PARAVATI	MARIA LETIZIA	3408
CHIARELLA	SIMONE	3409
D'ANDREA	ALESSIO	3410
CIMINO	VITTORIO	3411
PULICE	ANTONIO	3412
	(passaggio da sez. B in sez. A)	
SCHIPANI	GIOVANNI	3413
ROTELLA	DOMENICO	3414
ROTELLA	STEFANO	3415
MAGISANO	BRUNO	3416
BUTERA	ANTONIO	3417
CORTALE	FABIO	3418

NUOVE ISCRIZIONI SEZIONE B

MACRI'	DAVIDE PAOLO	154
CHIARELLA	LUCA	155
DOMINA	ANTONIO	156
CHIRILLO	GENNARO	157

TRASFERIMENTI

LOIARRO	LUIGI	3251
TRASFER. ORDINE MONZA-BRIANZA		
CRITELLI	ANTONIO	45/B
TRASFER. ORDINE ING. TORINO		

CANCELLAZIONI PER DIMISSIONI

IELAPI	VITO	1298
PINGITORE	MARIO	1366
SOLURI	ANTONIO	2836
MOTTA	DOMENICO	2897
GEMELLI	ILARIA	3161
FAZIO	MASSIMO	2787
DOMINIJANNI	ALDO ANDREA	633
VIOLI	TOMMASO DIONIGI	1636
IORFIDA	BRUNO	2665
FALVO	ANTONIO	2475
LUCIANO	NICOLA FRANCESCO	1076
LUCIANO	GIUSEPPE ANTONIO	1077
SPADEA	MARIA FRANCESCA	2906
BOSCARELLI	FRANCESCA	3027
AVERSA	ALESANDRA	2501
BORGESE	GIANFRANCO	2841
MENNITI	GIUSEPPE	1543
MAZZA	ALBERTO	2798

CANCELLAZIONI PER DECESSO

COSTANTINO	GAETANO	320
CELICO	ROBERTO	896
VILLIRILLO	FRANCESCO	1419

