

RASSEGNA TECNICA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

rt
NUOVA SERIE

407

IN QUESTO NUMERO

Le Comunità energetiche rinnovabili missione principale di FvgEnergia

Fvg Energia spa, braccio operativo della transizione energetica in regione

Infrastrutture di rifornimento a idrogeno in ambito portuale

Dal BIM al GID:

la transizione digitale degli appalti pubblici tra obblighi normativi e sfide organizzative

Anno 1976: anno di terremoti e di nuove collaborazioni interprofessionali

Innovare non significa fare ricerca e sviluppo

Formazione, competenze, futuro: opportunità che abbiamo già sotto casa





**ASSOCIAZIONE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI UDINE**

L'atto costitutivo della Associazione Ingegneri della Provincia di Udine risale al 25 marzo 1961 e da allora opera con veste di Personalità giuridica, dotata di proprio statuto. Documenti conservati nell'archivio dell'Ordine degli Ingegneri di Udine e presso la biblioteca civica "Vincenzo Joppi" attestano che nella provincia udinese era presente, fin dall'immediato dopoguerra, una istituzione rappresentativa degli ingegneri denominata "Ordine e Associazione degli Ingegneri della Provincia di Udine".

Nel corso degli anni l'Associazione è stata presieduta dagli ingegneri:

- Carlo Gaggia, fino al 1960;
- Mario Bosco, 1960-1961;
- Gastone Conti, 1962-1973;
- Giorgio Stroppolatini, 1973-1974;
- Michele Gubana, 1974-1991;
- Gaetano Cola, 1991-1995;
- Maurizio Asquini, 1995-1999;
- Marino Donada, 1999-2017;
- Giancarlo Saro, dal 2017.

Il Consiglio direttivo dell'Associazione, votato nell'assemblea generale del 20 aprile 2024 e in carica per il triennio 2024-2026, è composto da:

- ingegnere Giancarlo Saro, presidente
- ingegnere Roberto Lago, vicepresidente
- ingegnere Pietro Paulon, vicepresidente
- ingegnere Fabrizio Cimenti, segretario
- ingegnere Paolo Mantoani, tesoriere
- ingegnere Marcello Bonioli, consigliere
- ingegnere Nicola Corrubolo, consigliere
- ingegnere Adriano Mansutti, consigliere
- ingegnere Elena Moro, consigliere
- professore ingegnere Stefano Del Giudice, consigliere cooptato
- ingegnere Marino Donada, consigliere cooptato
- avvocato Giacomo Biasutti, revisore dei conti
- ingegnere Vincenzo Facchin, revisore dei conti.

L'Associazione è apertita e senza scopo di lucro ed è iscritta al n. 937 del Registro regionale delle associazioni di Promozione sociale.

L'Associazione principalmente opera per:

- tutelare la figura dell'ingegnere e il suo ruolo nella professione e nella società;
- promuovere studi, convegni, conferenze su problemi di carattere tecnico, scientifico e culturale su tutti i campi dell'ingegneria, anche attivando corsi formativi e di aggiornamento tecnico, in accordo con gli Ordini Professionali e/o gli Enti accreditati dal Consiglio Nazionale Ingegneri;
- promuovere e organizzare visite tecniche e di studio a cantieri e a realtà produttive in Italia e all'estero;
- intrattenere rapporti e promuovere collaborazioni con Università ed Enti scientifici a beneficio dei propri associati;
- essere un punto di riferimento per tutti i laureati in ingegneria che intendono far parte attiva di una associazione che si propone di tutelare e valorizzare tutte le competenze ingegneristiche.

L'Associazione ha sede a Udine, via Monte San Marco 56;
posta elettronica: segreteria@associazioneingegneriudine.it;
associazioneingegneriudine@pec.it.

Sul sito www.associazioneingegneriudine.it sono reperibili ulteriori informazioni e lo statuto.

associazione ingegneri e architetti
della provincia di pordenone

piazzetta Ado Furlan 2/8

33170 pordenone

t. 0434 550250 | f. 0434 551229

associazione@ordineingegneri.pn.it

L'Associazione degli Ingegneri del Circondario di Pordenone è stata istituita nel 1966, anticipando la creazione della Provincia di Pordenone. Successivamente assume il nome di «Associazione Ingegneri e Architetti della Provincia di Pordenone» e possono associarsi gli iscritti agli Ordini degli Ingegneri, degli Architetti, dei Geologi, degli Agronomi e Forestali e agli Ordini di tutte le altre professioni tecnico/scientifiche del territorio nazionale.

L'Associazione degli Ingegneri e Architetti della Provincia di Pordenone è stata presieduta da:

- ing. Mario Marzin, 1966-1968;
- ing. Frediano Pegolo, 1968-1973;
- ing. Zeno Biondo, 1973-1980;
- ing. Pietro Cescutti, 1980-1983;
- ing. Tito Pasqualis, 1983-1986;
- ing. Ivano Bordugo, 1986-1989;
- ing. Frediano Pegolo, 1989-1992;
- ing. Alberto Scorrano, 1992-1994;
- ing. Ottorino Argentieri, 1995-2003;
- ing. Nino Aprilis, 2003-2009;
- ing. Matteo Bordugo, 2009-2013;
- ing. Nino Aprilis, 2013-2015;
- ing. Andrea Sarcinelli, 2015-2019;
- ing. Nino Aprilis, dal 2019.

L'Associazione è senza scopo di lucro e si propone di promuovere e di svolgere tutte le attività atte a tutelare e valorizzare l'opera e la professionalità degli associati, elevandone le funzioni e il prestigio in campo tecnico, economico e sociale e, non ultimo, tutelare i titoli accademici e professionali anche per l'inserimento nel contesto professionale europeo, mediante:

- la preparazione culturale e professionale degli associati, agevolandoli nella conoscenza del progresso delle Scienze e della Tecnica, facilitandoli nella partecipazione a convegni culturali ed a visite informative;
- la promozione di studi e proposte su questione tecniche;
- la collaborazione alla formazione dei futuri professionisti, facendoli partecipare alla vita culturale dell'associazione e assistendoli nella scelta delle loro specializzazioni e attività future;
- la collaborazione al perfezionamento e all'addestramento dei tecnici e delle maestranze.

L'Associazione è comproprietaria della rivista periodica "Rassegna Tecnica del Friuli Venezia Giulia" che viene distribuita agli iscritti agli Ordini degli Ingegneri della Regione.

L'Associazione ha sede a Pordenone, piazzetta Ado Furlan 2/8;
telefono +39 0434 550250
fax +39 0434 551229;
posta elettronica: associazione@ordineingegneri.pn.it.

RASSEGNA TECNICA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

rt
NUOVA SERIE

407

ANNO LXXI - MAGGIO/GIUGNO 2026

DIREZIONE

GIORGIO DRI Direttore responsabile

REDAZIONE DELLA RASSEGNA TECNICA

Elisabeth Antonaglia, Roberto Carollo, Vittorio Drigo,
Alessandro Gasparetto, Marco Giacomini, Daniele Goi,
Giuseppe Longo, Elio Padoano,
Carlo Tomaso Parmegiani, Alex Tuan

EDITORE E PROPRIETARIO

Rassegna tecnica del Friuli Venezia Giulia s.r.l.
33100 Udine, via Monte San Marco, 56
C.F. e P. IVA n. 01339660308

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

Presidente: Pietro Paulon
Consiglieri: Antonino Colussi, Marino Donada, Vittorio Drigo,
Adriano Mansutti, Andrea Sarcinelli

SEDE

33100 Udine - via Monte San Marco, 56
e-mail: info@rassegnatecnicafv.it
web: www.rassegnatecnicafv.it

PERIODICITÀ

4 numeri bimestrali
1 numero quadrimestrale con contenuto monografico

STAMPA

Cartostampa Chiandetti
33010 Reana del Rojale (UD) - via Vittorio Veneto
tel. 0432 857054 - fax 0432 857712
e-mail: info@chiandetti.it

REGISTRAZIONI

Tribunale Udine n. 245 del 17.1.1970
Iscrizione al R.O.C. n. 1747

ISSN 2421-0889



Associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

La rivista si riceve solo per abbonamento.

L'abbonamento annuo ordinario è di € 15,00 (costo copia € 3,00).

Modalità di pagamento: bonifico su c/c della BCC Banca di Udine,
sede di Udine, viale Tricesimo 85 (IBAN IT67F 08715 12300 000000736264),
intestato a Rassegna tecnica del Friuli Venezia Giulia srl.

L'abbonamento annuo per gli iscritti agli albi professionali
degli Ingegneri della regione Friuli Venezia Giulia è ridotto a € 10,00.

La pubblicazione di una memoria non implica riconoscimento
o approvazione dei giudizi espressi dagli autori.

Gli originali dei testi, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati,
non si restituiscono, salvo preventivi accordi con la direzione.

SOMMARIO

- 2 **Le Comunità energetiche rinnovabili
missione principale di FvgEnergia**
CARLO TOMASO PARMEGIANI
- 4 **Fvg Energia spa, braccio operativo
della transizione energetica in regione**
FRANCESCO ANTONINI
- 7 **Infrastrutture di rifornimento a idrogeno
in ambito portuale**
ROBERTA PADOVAN
- 12 **Dal BIM al GID: la transizione digitale
degli appalti pubblici tra obblighi normativi
e sfide organizzative**
RENATO PESAMOSCA, AGNESE LUCIANI TIRATI
- 19 **Anno 1976: anno di terremoti
e di nuove collaborazioni interprofessionali**
GIORGIO DRI
- 32 **Innovare non significa fare ricerca e sviluppo**
ANTONIO IULIANO
- 35 **Formazione, competenze, futuro:
opportunità che abbiamo già sotto casa**
ELISABETH ANTONAGLIA

In copertina:

Immagine evocativa l'attività svolta in ambito portuale
da un traghetto alimentato a idrogeno

Le Comunità energetiche rinnovabili missione principale di FvgEnergia

RT 407

2 Nel percorso verso la decarbonizzazione, il Friuli Venezia Giulia ha scelto di dotarsi di uno strumento operativo che non è soltanto un presidio tecnico, ma un motore di trasformazione energetica: FvgEnergia, società in house della Regione, nata per dare attuazione concreta agli obiettivi del Piano energetico regionale. Una struttura pubblica, con competenze che spaziano dalla gestione dei catasti energetici ai controlli sugli impianti termici, fino al supporto allo sviluppo delle Comunità energetiche rinnovabili (Cer), oggi uno dei pilastri della transizione.

La società, evoluzione dell'ex Ucit Srl, ha ereditato un patrimonio di dati e conoscenze accumulato in oltre vent'anni di monitoraggio degli impianti termici e delle prestazioni energetiche degli edifici. Un bagaglio che oggi diventa strategico per programmare interventi, orientare le politiche regionali e accompagnare cittadini, imprese e amministrazioni verso un uso più consapevole e virtuoso dell'energia.

Il nuovo mandato affidato a FvgEnergia amplia la prospettiva: non più solo controllo e verifica, ma anche promozione di investimenti nelle rinnovabili, supporto tecnico ai territori, diffusione della cultura energetica e accompagnamento alla nascita delle Cer, che rappresentano una delle leve più promettenti per ridurre consumi, emissioni e costi.

In questo scenario, il ruolo degli ingegneri diventa centrale: dalla progettazione degli impianti alla gestione dei dati, dalla consulenza energetica alla pianificazione territoriale. La transizione richiede competenze tecniche solide, capacità di lettura dei sistemi complessi e una visione integrata tra infrastrutture, normativa e innovazione.

L'architetto Piero Mauro Zanin è il direttore generale di FvgEnergia.

Architetto Zanin, come impatta il vostro ruolo sulle realtà energetiche già esistenti o in formazione?

La trasformazione di Ucit in FvgEnergia ha ampliato in modo significativo il perimetro d'azione della società. Se in passato l'attività principale era il controllo degli impianti termici - un compito svolto per oltre vent'anni, con un patrimonio di circa 500.000 impianti monitorati - oggi la funzione è molto più estesa e incide direttamente sull'evoluzione delle realtà energetiche regionali. Il nuovo mandato deriva dal Piano energetico regionale, che punta alla decarbonizzazione con obiettivi intermedi al 2030 e finali al 2045. Per raggiungerli, la Regione ha scelto di dotarsi di una società pubblica dedicata, con competenze che vanno dalla gestione dei catasti energetici alla progettazione delle comunità energetiche rinnovabili. Uno dei primi effetti è stato l'ampliamento delle funzioni: oltre ai controlli sugli impianti termici, FvgEnergia gestisce oggi il catasto degli Ape (Attestati di prestazione energetica), che raccoglie e certifica i dati trasmessi dai professionisti abilitati. Questo archivio, che conta già oltre 310.000 attestazioni, consente di monitorare nel tempo l'evoluzione della qualità energetica del patrimonio edilizio regionale. Parallelamente, FvgEnergia è diventata il soggetto incaricato della progettazione delle Cer, sia locali sia nella forma innovativa della Cer regionale, una comunità energetica di area vasta che coinvolge enti

pubblici, università, diocesi, categorie economiche e soggetti privati. Il ruolo della società, quindi, non è solo regolatorio ma abilitante: crea le condizioni tecniche, amministrative e informative affinché le realtà energetiche possano nascere, crescere e operare in modo coordinato.

Qual è lo stato di avanzamento della Cer regionale e quali soggetti ne faranno parte?

La Cer regionale è uno degli elementi più innovativi del nuovo assetto energetico del Friuli Venezia Giulia. Non è una configurazione locale, ma una comunità di area vasta pensata per coinvolgere soggetti pubblici e privati rappresentativi dell'intero territorio. La costituzione formale è prevista nell'autunno di quest'anno. Nel frattempo, si sta lavorando alla definizione delle prime sei configurazioni, ciascuna associata a una cabina primaria: Trieste Porto Vecchio, Staranzano, Maniago, San Giorgio di Nogaro, Udine, Casarsa-San Vito al Tagliamento. La logica è quella della porta aperta: la Cer regionale non si pone in competizione con le altre Cer già attive, ma è un'opzione aggiuntiva che permette di aggregare soggetti che operano su scala più ampia. Parallelamente, FvgEnergia sta progettando il registro regionale delle Cer, un database che raccoglierà dati di produzione, consumo, localizzazione e caratteristiche tecniche delle configurazioni. Questo strumento permetterà di misurare l'effettivo contributo

delle Comunità energetiche rinnovabili alla riduzione delle emissioni e al raggiungimento degli obiettivi del Piano energetico regionale.

Quali altri progetti strategici state sviluppando oltre alle Cer?

Accanto alle Cer, FvgEnergia sta portando avanti una serie di iniziative che mirano a migliorare l'efficienza energetica del patrimonio edilizio regionale, favorire la diffusione delle rinnovabili e accompagnare la transizione verso nuove forme di mobilità sostenibile. Tra i progetti principali in corso rientrano: la rigenerazione energetica degli edifici privati e pubblici, con bandi regionali che richiedono Ape pre e post intervento per misurare il miglioramento reale; l'efficientamento dell'illuminazione pubblica, come nel caso del PalaTrieste, con sistemi intelligenti di modulazione dei consumi; la definizione di criteri e strumenti per favorire la collocazione degli impianti fotovoltaici in aree idonee, evitando l'occupazione di suolo agricolo; lo studio territoriale volto alla localizzazione di cinque stazioni regionali per la mobilità sostenibile e la transizione, con idrogeno, elettrico e biocarburanti; alcuni progetti europei, come la collaborazione con la Comunità di montagna della Carnia e Informest per il programma "Elena" (European Local Energy Assistance) della Banca europea per gli investimenti (Bei) volto alla rigenerazione energetica del patrimonio di proprietà pubblica.

Come si inserisce tutto ciò nella strategia regionale di decarbonizzazione?

L'obiettivo finale è costruire un sistema regionale capace di misurare, certificare e valorizzare ogni intervento di efficientamento energetico. FvgEnergia sta valutando la possibilità di trasformare l'efficienza energetica - che rappresenta una mancata emissione di anidride carbonica - in un valore economico misurabile, attraverso strumenti assimilabili a un sistema regionale di crediti di carbonio. Le imprese che faticano a ridurre le proprie emissioni potrebbero acquistare crediti generati da interventi virtuosi sul territorio, mantenendo così le risorse all'interno del sistema regionale. È un modello innovativo, che integra politiche pubbliche, dati tecnici e strumenti di mercato.

Quali opportunità professionali offre FvgEnergia agli ingegneri, sia come impiego diretto, sia come collaborazioni esterne?

Le competenze ingegneristiche saranno sempre più centrali nelle attività di pianificazione energetica, monitoraggio dei dati, sviluppo delle Cer, efficientamento del patrimonio edilizio e progettazione delle infrastrutture per la transizione energetica. La società è giovane ma in rapida espansione.

L'organico è passato da 8 a 12 persone, con l'obiettivo di arrivare a 22 dipendenti nel medio periodo e 30-35 collaboratori complessivi tra diretti e indiretti. Sono già stati inseriti: un architetto, un informatico, diversi ingegneri esterni per le ispezioni sugli impianti termici. È, inoltre, attivo un bando per la ricerca di tre risorse tecniche, e la crescita prevista riguarda soprattutto profili energetici, civili, gestionali, industriali e ambientali. FvgEnergia diventerà sempre più un centro di servizio regionale, capace di supportare imprese, enti locali, istituzioni e cittadini.

C'è chi sostiene che in Italia ci sia un eccessivo intervento pubblico nell'economia che mette alla guida di società come Fvg Energia persone provenienti dal mondo politico. Perché serve una regia pubblica nella transizione energetica?

La transizione energetica richiede una regia pubblica perché coinvolge obiettivi di interesse generale: sicurezza energetica, sostenibilità ambientale, coesione territoriale e sviluppo economico. Il mercato svolge un ruolo fondamentale negli investimenti e nell'innovazione, ma le istituzioni devono garantire coordinamento, trasparenza e coerenza con gli obiettivi strategici.

FvgEnergia opera proprio in questa direzione: non compete con il mercato e non persegue finalità commerciali, ma mette a disposizione strumenti tecnici, dati e competenze per accompagnare cittadini, imprese e amministrazioni nel percorso di transizione energetica.

Per quanto riguarda gli incarichi, la società opera nel rispetto delle procedure pubbliche previste dalla normativa, valorizzando competenze professionali, esperienza gestionale e conoscenza del contesto territoriale.

Fvg Energia spa, braccio operativo della transizione energetica in regione

FRANCESCO ANTONINI, giornalista, consulente per la comunicazione di Fvg Energia spa

4
RT 407

Fvg Energia è una società pubblica nata per fornire servizi: alla Regione innanzitutto, come braccio operativo in grado di mettere in pratica le politiche di transizione energetica. Ma anche alla vasta platea dei professionisti - ingegneri e tecnici progettisti in primis - delle quali vuole diventare un'amichevole interfaccia.

L'obiettivo è aiutare i tecnici a operare al meglio in un settore sempre più complesso, destreggiandosi all'interno di un quadro normativo in evoluzione che vede proprio nel 2026 un anno-chiave, come è stato illustrato nel corso del convegno organizzato lo scorso 11 giugno nel palazzo della Regione a Udine.

Nel panorama delle politiche energetiche regionali, Fvg Energia - presieduta da Franco Baritussio, con l'architetto Piero Mauro Zanin nel ruolo di direttore generale e Angelo Belluzzo direttore tecnico - rappresenta oggi uno degli strumenti più innovativi e strategici di cui dispone la Regione per accompagnare il territorio verso gli obiettivi di sostenibilità, efficienza energetica e decarbonizzazione. Nata dalla trasformazione della precedente società Ucit srl, storicamente impegnata nei controlli sugli impianti termici, la spa si è progressivamente evoluta fino a diventare una vera e propria struttura tecnica di supporto alla pubblica amministrazione, ai professionisti e agli operatori del settore energetico.

Interamente partecipata dalla Regione Friuli Venezia Giulia e operativa secondo il modello della società in house, Fvg Energia svolge oggi un ruolo che va ben oltre la tradizionale attività di verifica degli

impianti. La sua missione consiste nel trasformare gli indirizzi politici regionali in azioni concrete, fornendo competenze tecniche, supporto operativo e strumenti di accompagnamento ai processi di transizione energetica.

Da Ucit a un polo regionale delle competenze energetiche

La svolta è arrivata con la legge regionale sulla transizione energetica, che ha attribuito alla nuova società funzioni molto più ampie rispetto a quelle originarie. Se in passato il nucleo dell'attività era rappresentato dai controlli sugli impianti termici e dagli accertamenti sulla sicurezza e sulla manutenzione degli impianti di climatizzazione, oggi Fvg Energia è chiamata a operare in numerosi ambiti strategici. Tra le competenze assegnate figurano il supporto tecnico alla programmazione energetica regionale, la gestione delle Attestazioni di prestazione energetica, il controllo della loro conformità normativa, la gestione del relativo catasto regionale, l'assistenza tecnica per progetti europei e nazionali, la promozione delle Comunità energetiche rinnovabili e più nello specifico la co-progettazione della Cer di area vasta regionale, nonché il sostegno agli enti locali nelle politiche energetiche e ambientali.

La società si propone dunque come un vero e proprio polo regionale delle competenze energetiche, capace di mettere in rete amministrazioni, imprese, professionisti, università e cittadini. Un ruolo che negli ultimi anni si è ulteriormente rafforzato grazie all'ampliamento dell'organico e all'acquisizione di nuove funzioni operative.

Il rapporto con i professionisti: un interlocutore tecnico privilegiato

Per ingegneri, architetti, periti industriali, geometri, energy manager e progettisti, Fvg Energia rappresenta oggi uno dei principali punti di riferimento istituzionali sul territorio regionale.

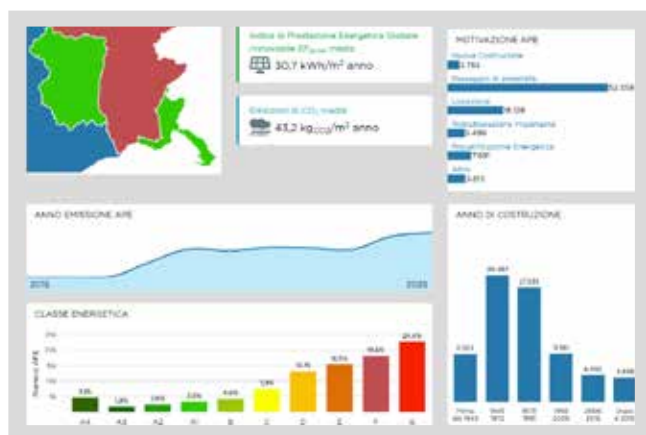
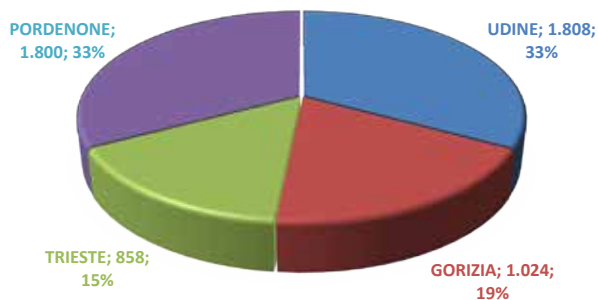
La gestione delle Attestazioni di prestazione energetica costituisce probabilmente l'ambito più immediatamente percepibile. La società riceve, registra e conserva le Ape prodotti dai professionisti abilitati, svolgendo inoltre attività di verifica e controllo sulla correttezza delle certificazioni. Questo ruolo non deve essere interpretato tanto in chiave ispettiva, ma anche e soprattutto come garanzia della qualità complessiva del sistema regionale della certificazione energetica.

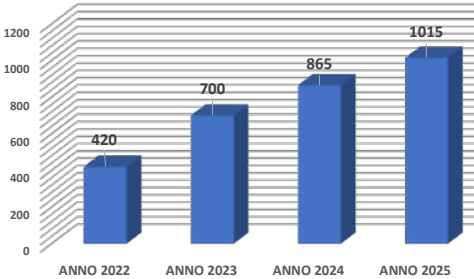
Per i tecnici che operano nel settore edilizio, Fvg Energia rappresenta quindi l'interfaccia istituzionale attraverso cui transitano numerose procedure legate alla prestazione energetica degli edifici. La corretta gestione del catasto energetico regionale consente infatti di disporre di dati affidabili, fondamentali sia per la programmazione pubblica sia per l'attività professionale privata.

Ma il rapporto con il mondo professionale non si esaurisce nella gestione documentale. La società sta progressivamente assumendo una funzione di accompagnamento tecnico e divulgazione specialistica, promuovendo momenti formativi, incontri di approfondimento e iniziative di aggiornamento rivolte agli operatori del settore. La necessità di affrontare sfide sempre più complesse - dall'integrazione delle fonti rinnovabili alla progettazione

- ↓
Dati Siape riferiti a:
- Italia (2016-2025)
 - Friuli Venezia Giulia (2024-2025)
 - province di Gorizia, Pordenone, Trieste, Udine (2016-2025)

→
Suddivisione delle ispezioni
per area provinciale:
totale ispezione (5.490)





	UDINE	GORIZIA	TRIESTE	PORDENONE	TOTALE	%
ISPEZIONI CON ESITO NEGATIVO	497	227	277	1.016	2.017	36,74%
ISPEZIONI CON ESITO POSITIVO	962	633	517	518	2.630	47,91%
MANCATE VERIFICHE (Impianti non soggetti – dismessi)	349	164	64	266	843	15,36%
TOTALE	1.808	1.024	858	1.800	5.490	100%

di edifici a basse emissioni, fino alla diffusione delle comunità energetiche – richiede infatti un costante aggiornamento delle competenze professionali.

Comunità energetiche e nuove opportunità progettuali

Uno degli ambiti in cui il ruolo di Fvg Energia appare particolarmente significativo per progettisti e consulenti energetici è quello delle Comunità energetiche rinnovabili. Come si diceva, la società è impegnata nella co-progettazione della futura Cer regionale e supporta enti locali e soggetti interessati nella definizione di modelli organizzativi, configurazioni tecniche e percorsi amministrativi necessari alla costituzione delle comunità energetiche.

Per i professionisti si tratta di un settore destinato a generare importanti opportunità di lavoro nei prossimi anni. La realizzazione di impianti fotovoltaici, i sistemi di accumulo, le valutazioni economico-finanziarie, la gestione dei flussi energetici e la predisposizione degli studi di fattibilità richiedono infatti competenze multidisciplinari che coinvolgono direttamente il mondo della progettazione. In questo contesto Fvg Energia si propone come soggetto facilitatore, capace di mettere a disposizione linee guida, supporto tecnico e coordinamento territoriale.

Supporto ai Comuni e ricadute per i progettisti

Un altro fronte particolarmente rilevante riguarda l'assistenza tecnica agli enti locali. Attraverso specifici accordi con i Comuni e con le loro

rappresentanze istituzionali a partire dall'Anci (Associazione nazionale Comuni italiani), Fvg Energia offre consulenza e supporto per diagnosi energetiche, studi di fattibilità, valutazioni dei risparmi conseguibili, gestione dell'energia e pianificazione degli interventi di efficientamento.

Questa attività genera un effetto indiretto ma estremamente importante per il mercato professionale regionale. Le amministrazioni locali, infatti, necessitano sempre più frequentemente di progettazioni specialistiche, direzioni lavori, diagnosi energetiche, studi di sostenibilità e consulenze tecniche avanzate.

La presenza di una struttura regionale in grado di coordinare e orientare questi processi contribuisce a creare un ecosistema più efficiente e maggiormente accessibile per i professionisti del settore.

Innovazione, ricerca e trasferimento tecnologico

L'evoluzione della società guarda anche al mondo della ricerca applicata.

Le collaborazioni avviate con il sistema universitario regionale testimoniano la volontà di sviluppare competenze avanzate nei settori della mobilità sostenibile, delle reti intelligenti, dell'integrazione tra produzione e consumo energetico e delle nuove tecnologie per la gestione dell'energia.

Per ingegneri e progettisti questo significa poter contare, sempre più, su un interlocutore pubblico capace di favorire il trasferimento tecnologico e l'applicazione concreta delle innovazioni sviluppate nel mondo accademico e della ricerca.

←
Numero di impianti non in regola con la manutenzione ordinaria

↑
Attività di controllo ispettivo sugli impianti termici nel territorio della regione Friuli Venezia Giulia (esercizio 2025):
esiti delle ispezioni effettuate

Un punto di riferimento per la transizione energetica

Nel contesto della crescente complessità normativa e tecnologica che caratterizza il settore energetico, Fvg Energia si sta affermando come una struttura di raccordo tra istituzioni, professionisti e territorio.

La sua funzione non è soltanto quella di controllare o certificare, ma soprattutto di creare condizioni favorevoli affinché la transizione energetica possa tradursi in progetti concreti, investimenti e sviluppo professionale. Per i tecnici del Friuli Venezia Giulia la società vuole rappresentare quindi molto più di un ente di riferimento amministrativo: è un interlocutore strategico, destinato ad assumere un ruolo sempre più centrale nella progettazione del sistema energetico regionale del futuro.

Infrastrutture di rifornimento a idrogeno in ambito portuale

ROBERTA PADOVAN, ingegnera, Ph.D., Project Manager presso Maritime, Aerospace, Renewable Energies Cluster FVG

La decarbonizzazione del trasporto marittimo rappresenta una delle principali sfide tecnologiche e infrastrutturali dei prossimi decenni. Non riguarda, infatti, soltanto la mera sostituzione a bordo dei combustibili fossili, ma coinvolge anche il modo in cui l'infrastruttura a supporto è progettata, gestita e connessa con il territorio.

In questo scenario l'idrogeno può configurarsi come vettore energetico di interesse strategico per rotte brevi, frequenze elevate e profili operativi prevedibili, come nel caso dello short-sea shipping, e per mezzi nautici di servizio.

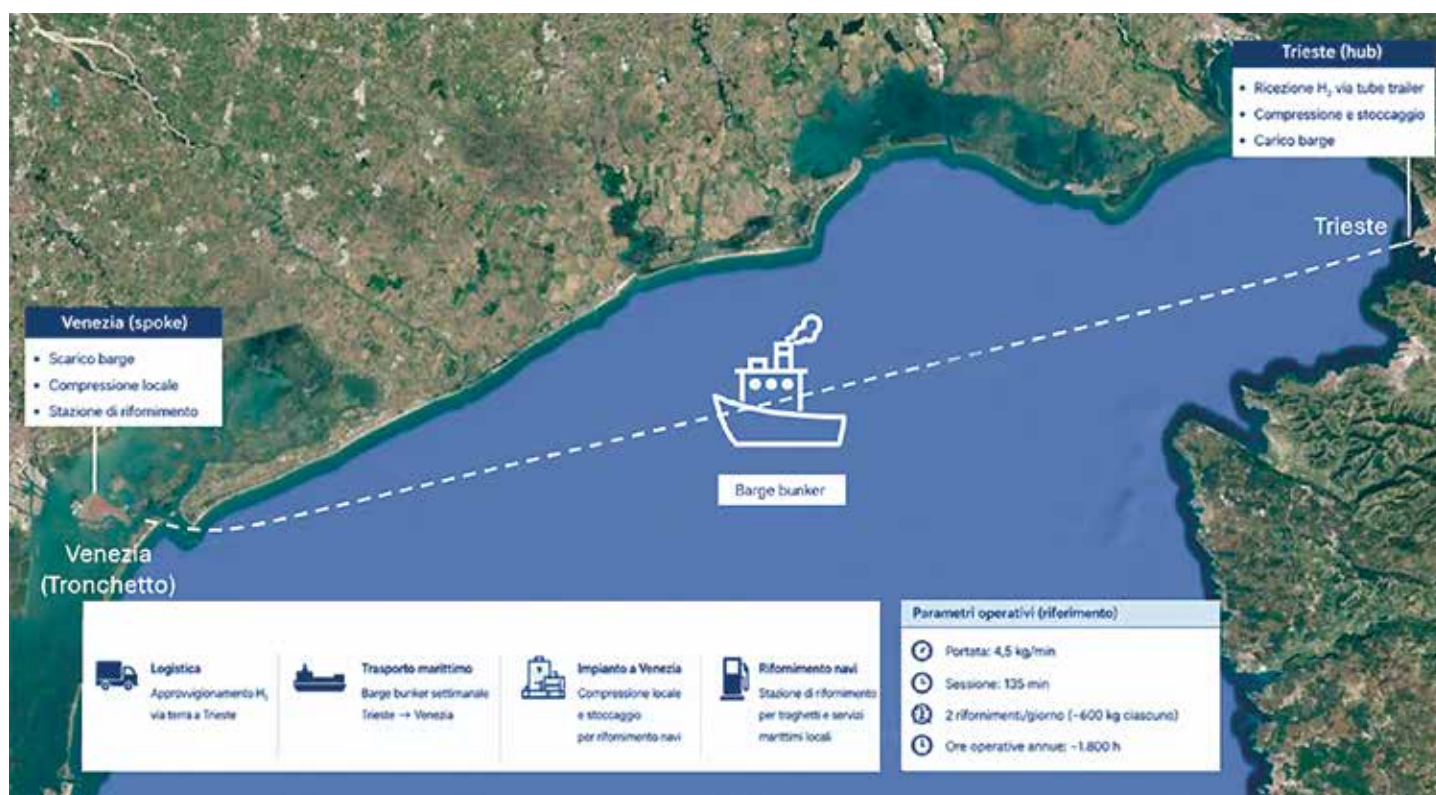
Il progetto europeo TransH2, finanziato dal Programma Inter-

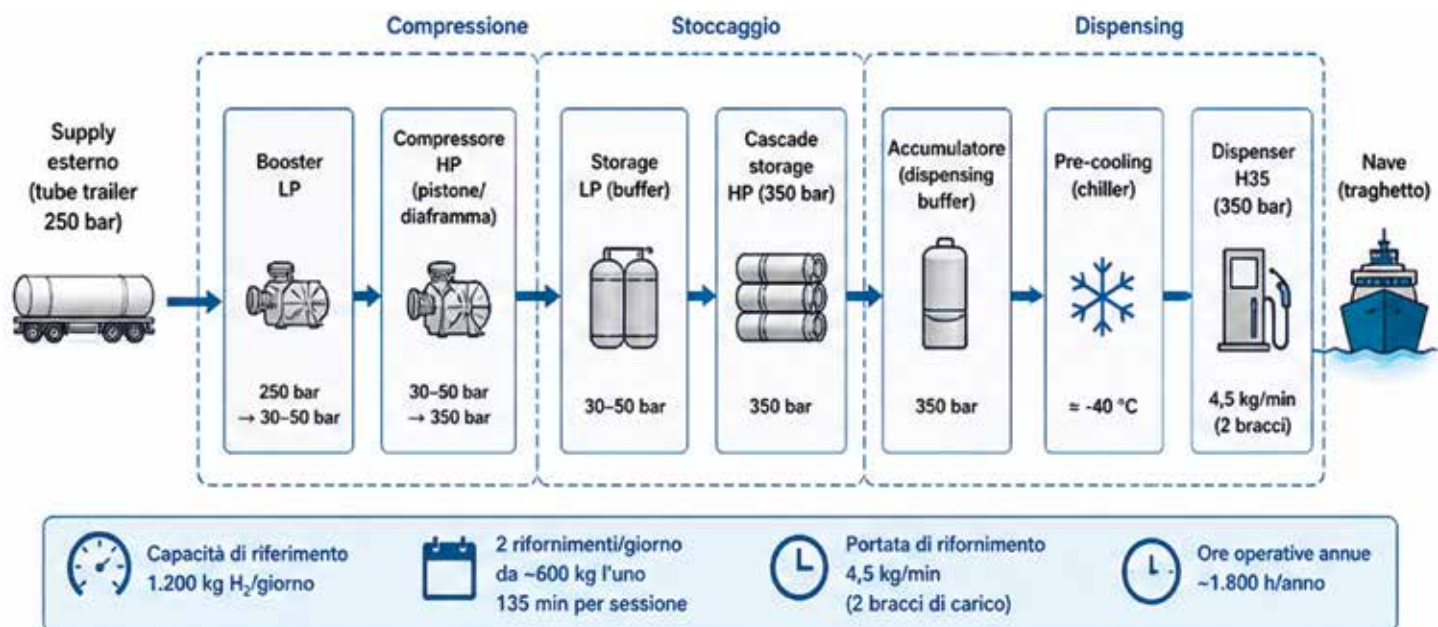
reg Italia-Croazia, ha permesso al Cluster delle Tecnologie Maritime, Aerospaziali e delle Energie Rinnovabili del Friuli Venezia Giulia — M.A.R.E. TC FVG — di elaborare una valutazione tecnico-economica dedicata alle Hydrogen Refuelling Stations (HRS) in ambito portuale. L'obiettivo non è proporre scelte progettuali, ma fornire a decisori, tecnici, investitori e operatori una chiave di lettura delle principali variabili in gioco, distinguendo tra elementi già disponibili come riferimento tecnico e aspetti che richiedono ulteriori verifiche, norme consolidate, standard dedicati e procedure operative validate.

Dalla stazione di rifornimento al sistema portuale

In ambito marittimo-portuale, una HRS è stata concepita come un'infrastruttura integrata, nella quale il punto di erogazione rappresenta solo l'interfaccia finale di un sistema più ampio composto da approvvigionamento, compressione, stoccaggio, controllo, sicurezza e interazione con le funzioni operative del porto.

La sua integrazione richiede verifiche riferite al contesto portuale interessato, con particolare attenzione a flussi operativi, viabilità interna, aree classificate, security, piani di emergenza, distanze di sicurezza, procedure antincendio e





prescrizioni delle autorità competenti.

Il ruolo dei porti sta evolvendo oltre la sola funzione logistica. Accanto alle attività di carico, scarico e imbarco di merci e passeggeri, cresce la funzione di hub energetico multi-vettore, cioè di infrastruttura nella quale possono integrarsi produzione o importazione di combustibili alternativi e vettori energetici, stoccaggio, distribuzione, servizi alla nave, rifornimento dei mezzi terrestri e connessioni con l'industria del retroporto. In questo quadro, l'idrogeno può assumere il ruolo di vettore di integrazione tra elettricità rinnovabile, accumulo energetico, mobilità marittima, trasporto pesante e usi industriali difficilmente elettrificabili.

Questa impostazione è rilevante per leggere i casi pilota adriatici. Una HRS dimensionata sul solo fabbisogno di un traghetto potrebbe risultare economicamente poco robusta, perché i costi fissi verrebbero ripartiti su volumi iniziali limitati. Se però la stessa infrastruttura venisse inserita in una strategia portuale più ampia, potrebbe costituire un primo modulo scalabile, potenzialmente destinato a servire nel tempo una domanda più articolata: traghetti, mezzi portuali, unità

navali di servizio, bunker barge, veicoli pesanti e operatori della logistica portuale e retroportuale.

Metodo di analisi e criteri di valutazione

La valutazione è stata impostata tenendo conto della limitata esperienza operativa oggi disponibile in Europa sul rifornimento a idrogeno in ambito portuale e marittimo. Non esiste ancora una casistica ampia e consolidata, né risultano pienamente stabilizzate le prassi tecniche e autorizzative. Esistono esperienze e dimostrazioni rilevanti, come una delle prime HRS dedicate alla nautica in Australia e il rifornimento tramite trailer del traghetto norvegese MF Hydra. Sono esempi utili, ma non sufficienti per trasferire automaticamente un modello impiantistico, regolamentativo e gestionale ai diversi contesti portuali europei.

La domanda alla base dello studio non è quindi dove realizzare una stazione, né quale configurazione adottare in via definitiva, ma a quali condizioni tecniche, operative, spaziali, economiche, regolatorie e di sicurezza una HRS possa essere integrata in un porto esistente. Come premesso, lo studio si colloca a livello di

prefattibilità e supporto alla pianificazione. Comprende la contestualizzazione dei casi studio, il dimensionamento preliminare della domanda, l'analisi delle tecnologie di rifornimento, lo schema funzionale dell'impianto, la stima dei costi di investimento e di esercizio, la valutazione delle catene logistiche e l'individuazione dei principali vincoli portuali.

Sono invece rinviati alle fasi successive la progettazione di dettaglio, il layout definitivo, le verifiche antincendio, gli studi HAZID/HAZOP, le valutazioni quantitative del rischio, gli iter autorizzativi, il modello di esercizio e i piani economico-finanziari bancabili. I valori economici vanno quindi interpretati come ordini di grandezza e strumenti di confronto tra scenari, non come stime economiche di dettaglio o computi estimativi di livello progettuale.

In questo modo lo studio costruisce una base tecnico-metodologica condivisa, utile a rendere esplicite le variabili critiche e ad allineare terminologia, assunzioni e criteri di valutazione tra tecnici, autorità portuali, operatori marittimi, soggetti industriali e amministrazioni.

↑
Schema hub-and-spoke Trieste-Venezia:
produzione/importazione e stoccaggio
a Trieste, trasferimento via barge,
rifornimento degli utilizzatori lagunari

←
Supply dell'idrogeno

Analogia con il trasporto su gomma: utile, ma non automatica

Un elemento metodologico centrale è il riferimento all'esperienza dell'autotrazione, in particolare nel trasporto stradale. Le HRS per veicoli stradali costituiscono oggi il campo applicativo più consolidato per compressori, stoccaggi in pressione, dispensing, sensoristica, emergency shutdown e protocolli di sicurezza. È quindi ragionevole assumere questo patrimonio tecnico come base di partenza per le applicazioni portuali a idrogeno compresso, purché venga verificato e contestualizzato nell'ambiente marittimo.

Il trasferimento di soluzioni derivate dall'autotrazione richiede però una verifica delle condizioni operative al contorno. In ambito marittimo-portuale, la massa di idrogeno trasferita è realisticamente maggiore, i tempi di rifornimento dipendono dalle finestre operative della nave, l'interfaccia è condizionata dal moto relativo tra unità navale e banchina e l'ambiente marino introduce requisiti legati a corrosione, aerosol salino, umidità e vento. La compresenza di passeggeri, merci, mezzi operativi e aree industriali richiede separazioni fisiche, procedure dedicate e coordinamento con security ed emergenza. L'interfaccia nave-terra deve prevedere, in funzione del caso specifico, ad esempio opportuni sistemi ESD/ERS, protocolli di comunicazione, controllo degli accessi, segregazione dell'area e logiche di supervisione.

Questa verifica deve integrare i riferimenti tecnici disponibili con i requisiti propri del contesto por-

tuale-marittimo, distinguendo tra impianto a terra, unità navale e interfaccia nave-terra. Rientrano in questa valutazione gli sviluppi normativi in corso, le prescrizioni ISPS, la classificazione ATEX, la prevenzione incendi, le procedure di rifornimento ed emergenza e le valutazioni quantitative del rischio.

La configurazione tecnica di riferimento

La configurazione tecnica assunta come riferimento è basata su idrogeno gassoso compresso (CGH₂) a 350 bar. Rispetto a soluzioni quali idrogeno liquido o vettori organici liquidi, il CGH₂ presenta oggi maggiore maturità tecnologica, componentistica più disponibile, minore complessità impiantistica e migliore compatibilità con applicazioni pilota. Non rappresenta necessariamente la soluzione ottimale per ogni scala, tratta o scenario di lungo periodo, ma costituisce la configurazione più immediatamente applicabile per una prima fase dimostrativa.

L'architettura studiata come caso base prevede l'approvvigionamento tramite tube trailer (o Multiple-Element Gas Container, MEGC), compressione in due stadi, accumulo in cascade storage ad alta pressione, pre-raffreddamento e dispensing verso l'interfaccia nave-banchina. Il tube trailer svolge anche la funzione di buffer a bassa pressione, riducendo l'esigenza di installare subito grandi volumi di stoccaggio fisso a terra.

Il caso base considera una domanda dell'ordine di 1.200 kg di idrogeno al giorno, distribuita su

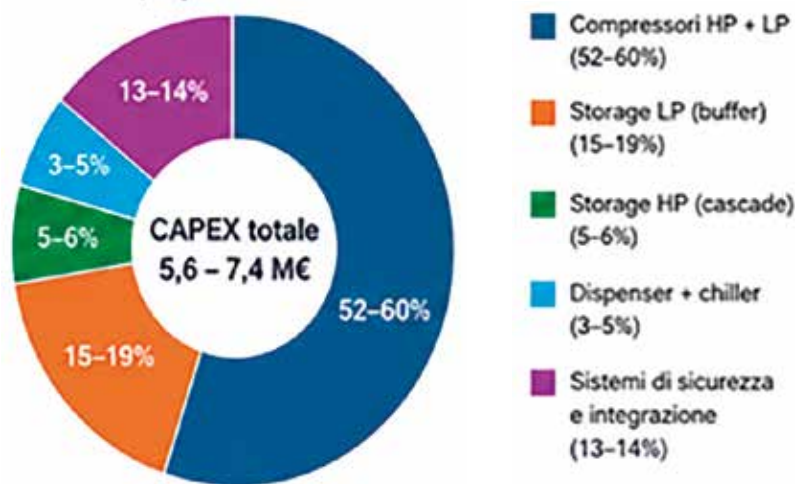
due sessioni di rifornimento. Si tratta di una taglia compatibile con un traghetto su rotta breve e con una logica dimostrativa e scalabile. La modularità consente di partire con una configurazione proporzionata alla domanda iniziale, verificare l'impianto in esercizio, aumentare progressivamente la capacità e introdurre ridondanze sui sottosistemi critici.

Costi: il peso dei componenti e il peso della logistica

L'analisi economica mostra che una HRS portuale di taglia pilota è un'infrastruttura ad alta intensità tecnologica, composta da sottosistemi in pressione, componenti certificati per servizio idrogeno e dispositivi safety-critical. Per una capacità dell'ordine di 1.200 kg/giorno, il CAPEX dei principali sottosistemi impiantistici si colloca indicativamente tra 5,6 e 7,4 milioni di euro, al netto delle variabili sito-specifiche. La compressione può assorbire circa metà dell'investimento; seguono stoccaggi, raffreddamento, dispensing, controllo, integrazione e sicurezza.

In un sito portuale reale, al costo dei componenti principali della HRS si aggiungono opere civili, quali fondazioni, recinzioni, adeguamenti della viabilità interna, segregazione delle aree, connessioni elettriche, dispositivi antincendio, sensoristica, apparecchiature idonee per atmosfere potenzialmente esplosive e procedure di gestione, oltre a attività/dettagli tecnici legati alla classificazione delle aree ATEX. I range economici devono quindi essere letti come ordini di grandezza dei principali cost dri-

→
Breakdown percentuale
del CAPEX
di una HRS portuale
(impianto 1.200 kg/giorno)



ver, non come stime economiche di dettaglio. Rispetto al CAPEX, l'OPEX risulta spesso più dipendente dalle condizioni operative e logistiche del caso studio. La manutenzione dell'impianto è rilevante, ma il fattore critico è il costo dell'idrogeno reso al punto di utilizzo. Questa componente può diventare il principale driver del costo specifico dell'idrogeno, soprattutto quando il porto è lontano dalle fonti di produzione o importazione.

Casi studio nell'Adriatico: stessa tecnologia, contesti diversi

L'applicazione del framework al caso italiano di Trieste, eventualmente collegato a Venezia, e ai casi croati di Spalato e Zara evidenzia il peso delle condizioni locali. I casi analizzati si collocano nello stesso e più ampio ecosistema transfrontaliero, quello della North Adriatic Hydrogen Valley, ma presentano vincoli e opportunità differenti. La configurazione tecnica della HRS può rimanere comparabile; cambiano approvvigionamento, localizzazione, autorizzazione, esercizio e integrazione con le funzioni portuali.

Trieste presenta il profilo più favorevole per la presenza di un'area portuale e industriale compatibile con attività di deposito, movimentazione e distribuzione di combustibili e vettori energetici, oltre che per l'esistenza, nell'area portuale e retroportuale, di progettualità nella

filiera dell'idrogeno, come ad esempio la produzione. Non si esclude in futuro l'importazione.

Il collegamento con Venezia, ipotizzato per rifornire di idrogeno unità operative nella laguna e contribuire alla riduzione delle emissioni locali, introduce ulteriore complessità. Il contesto lagunare presenta vincoli (spaziali, ambientali, operativi, ...) che rendono delicata l'ipotesi di installare infrastrutture fisse ad alta pressione. Una soluzione cautelativa potrebbe essere evitare lo stoccaggio fisso ad alta pressione in laguna e valutare uno schema hub-and-spoke, con Trieste come nodo di approvvigionamento e una bunker barge per il trasferimento verso gli utilizzatori lagunari. Questo assetto non eliminerebbe le criticità, ma le concentrerebbe in una catena logistica più controllabile e potenzialmente più compatibile con la tutela del contesto veneziano. Viceversa ulteriori studi sarebbero necessari per valutare quale sarebbe la forma migliore per il trasporto, se non già per lo stoccaggio nello stesso hub di Trieste (ad esempio l'idrogeno liquido).

Spalato e Zara sono casi operativamente interessanti perché servono collegamenti insulari ad alta frequenza, con domanda potenzialmente adatta a flotte captive. La criticità principale riguarda però la distanza dalle fonti di approvvigionamento e l'inserimento dell'infrastruttura in porti passeggeri con

spazi limitati, traffico stagionale e interferenze con flussi pubblici e operazioni ordinarie. In questi casi la priorità non è soltanto ridurre il CAPEX della stazione, ma costruire una catena di fornitura affidabile e più prossima alla domanda.

Sicurezza e autorizzazioni come driver di progetto

Nelle infrastrutture a idrogeno la sicurezza è un driver progettuale. Deve orientare fin dall'inizio localizzazione, accessibilità, separazione delle aree, interfaccia con la nave e gestione dell'esercizio. L'idrogeno è un gas non tossico e molto leggero, che in ambiente aperto tende a disperdersi verso l'alto; presenta però un ampio intervallo di infiammabilità e una bassa energia minima di ignizione. La progettazione deve quindi prevenire accumuli in spazi confinati o scarsamente ventilati e adottare una logica multilivello: prevenzione dei rilasci, ventilazione, rilevazione rapida, isolamento automatico, segregazione e mitigazione degli effetti incidentali. A queste misure devono corrispondere procedure di esercizio, manutenzione ed emergenza, con personale formato e coordinamento con i piani di emergenza portuali e le procedure di intervento degli enti competenti.

In ambito portuale il tema è particolarmente sensibile per la compresenza di passeggeri, viabilità interna, aree operative, depositi,

security, merci potenzialmente pericolose e procedure marittime. Lo studio di fattibilità dovrebbe consentire quindi di aprire un percorso progressivo di analisi del rischio: identificazione dei pericoli, analisi di operabilità, modellazione degli scenari incidentali, valutazione delle conseguenze, distanze di sicurezza e confronto con gli enti competenti. La Quantitative Risk Assessment è uno strumento per verificare la compatibilità dell'installazione con il sito e i recettori esposti.

Anche il quadro regolatorio deve essere letto in modo evolutivo. Molti riferimenti tecnici consolidati provengono dal settore stradale, mentre il settore marittimo richiede valutazioni caso per caso. In Italia, ad esempio, il DM 23 ottobre 2018 è un riferimento importante per gli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione, ma non può essere applicato automaticamente al bunkering marittimo o alle HRS portuali destinate a unità navali. Può tuttavia fornire criteri utili, se integrato con requisiti dell'interfaccia nave-banchina, procedure portuali, analisi di rischio dedicate e valutazione delle autorità competenti.

La traiettoria europea e il tempo del report

Al momento della redazione dello studio, la nuova strategia portuale europea non era ancora disponibile: la Commissione europea l'ha adottata il 4 marzo 2026, insieme alla strategia industriale marittima, per rafforzare competitività, sostenibilità, decarbonizzazione, sicurezza e resilienza del settore portuale e marittimo europeo.

Il report TransH2 va quindi letto nel suo corretto tempo di elaborazione: non come applicazione di una strategia successiva, ma come contributo coerente con una traiettoria già avviata dalle politiche europee su clima, trasporti e combustibili alternativi, dal Green Deal al pacchetto Fit for 55, da FuelEU Maritime all'Alternative Fuels Infrastructure Regulation. La successiva strategia portuale europea conferma questa direzione, rafforzando il ruolo dei porti non solo come nodi logistici, ma anche come infrastrutture critiche chiamate a contribuire alla transizione energetica, alla sicurezza e alla resilienza delle catene del valore europee.

Indicazioni operative per la pianificazione

Dall'analisi emergono alcune indicazioni operative. La prima è procedere con un'implementazione per fasi, commisurata alla crescita effettiva della domanda. Una configurazione mobile o semi-permanente, basata su moduli containerizzati, tube trailer e utenze captive, può ridurre il rischio iniziale e consentire raccolta di dati di esercizio, validazione delle procedure e calibrazione del dimensionamento. Solo quando domanda, supply chain e quadro autorizzativo risultano più stabili diventa ragionevole passare a infrastrutture fisse più complesse.

La seconda indicazione è privilegiare applicazioni con domanda prevedibile. I traghetti su rotta fissa, con orari noti e finestre di sosta programmabili, consentono profili di consumo ripetibili, portate compatibili con il turnaround della nave e strategie di accumulo proporzio-

nate al servizio. Una domanda concentrata e programmabile riduce il rischio di sovradimensionamento e migliora l'utilizzo della stazione.

La terza indicazione è valutare fin dalle prime fasi la possibilità di un utilizzo multiutenza, senza considerarlo un presupposto di progetto. Una HRS dimensionata per una sola nave può avere un basso tasso di utilizzo, con costi fissi elevati per chilogrammo erogato. Se layout portuale, zoning di sicurezza, accessibilità e autorizzazioni lo consentono, l'estensione a mezzi portuali, camion, autobus o altri utilizzatori a 350 bar può aumentare i volumi erogati e migliorare la ripartizione dei costi fissi. Questa opzione richiede tuttavia una verifica attenta, perché utenti diversi comportano flussi separati, procedure dedicate, possibili interferenze operative e requisiti di sicurezza specifici.

La quarta indicazione riguarda il finanziamento pubblico. Nelle condizioni attuali, le prime HRS portuali difficilmente possono reggersi solo sui ricavi di mercato del servizio di rifornimento. Il supporto europeo, nazionale o regionale va quindi considerato parte della traiettoria di avvio. La sua funzione non è soltanto compensare un differenziale economico, ma ridurre il rischio tecnologico e finanziario, generare esperienza operativa, sostenere la domanda iniziale e accelerare la standardizzazione tecnica, autorizzativa e procedurale.

Dal BIM al GID: la transizione digitale degli appalti pubblici tra obblighi normativi e sfide organizzative

12
RT 407

RENATO PESAMOSCA, ingegnere, direttore Dipartimento tecnico e dirigente del Servizio Opere Pubbliche Comune di Udine
AGNESE LUCIANI TIRATI, architetto, BIM manager e funzionario tecnico, unità organizzativa Opere Strategiche Comune di Udine

Un radicale cambio di paradigma

Il settore delle costruzioni sta vivendo un periodo di importanti cambiamenti, probabilmente la più profonda rivoluzione metodologica e tecnologica dal dopoguerra a oggi. L'avvento e la progressiva diffusione degli strumenti informativi digitali, nella realizzazione delle opere pubbliche, hanno mutato sensibilmente gli approcci e le metodologie di lavoro, determinando un radicale cambio di paradigma nella gestione dell'intero ciclo di vita dell'opera. Quel processo che storicamente veniva concepito e gestito come un susseguirsi lineare di fasi indipendenti, separate da veri e propri "silos informativi", autonomi e scarsamente comunicanti, si sta faticosamente trasformando in una visione univoca, circolare e globale. Al centro di questo nuovo ecosistema si colloca il valore assoluto della condivisione del dato, inteso come un flusso continuo e dinamico che alimenta ogni singola fase dell'opera, dalla pianificazione fino alla sua dismissione.

In questo scenario di profonda metamorfosi, l'evoluzione del quadro normativo ha giocato, e continua a giocare, un ruolo trainante e fondamentale. Negli ultimi anni, il legislatore ha impresso un'accelerazione decisiva, segnando per il comparto degli appalti pubblici il delicato passaggio da un approccio pionieristico e puramente volontario a un obbligo cogente e generalizzato. È proprio all'interno di

questa cornice che si sta evolvendo il concetto di gestione dell'opera che dal BIM (Building Information Modeling) cede oggi il passo a una visione più ampia, sistemica e matura, riassunta nel concetto di GID, Gestione Informativa Digitale dell'opera pubblica.

La transizione verso questo nuovo approccio, tuttavia, non si esaurisce nell'adozione di nuovi software o nell'acquisto di dotazioni tecnologiche all'avanguardia. Essa rappresenta, prima di tutto, una complessa sfida organizzativa che investe direttamente la struttura interna delle stazioni appaltanti e la cultura operativa degli operatori economici. Digitalizzare significa infatti ridisegnare i processi governativi, investire sulla formazione continua e trasversale delle competenze, e riscrivere i protocolli di governance interna.

Il presente articolo si propone di analizzare questo cruciale momento di transizione, esaminando l'attuale quadro normativo di riferimento, dal nuovo Codice dei contratti pubblici sino alle più recenti linee guida ministeriali, mettendo in luce i pilastri operativi, le opportunità strategiche e i nodi organizzativi che l'intera filiera delle opere pubbliche è chiamata a sciogliere per trasformare l'obbligo di legge in un'effettiva opportunità di sviluppo per la collettività e in un efficace strumento di gestione e semplificazione per gli operatori della pubblica amministrazione.

L'evoluzione normativa: dal concetto teorico al quadro vigente

La metodologia BIM, contrariamente a quanto si possa ipotizzare, non nasce come risposta recente alle innovazioni software degli ultimi anni, ma affonda le sue radici teoriche nella seconda metà del Novecento. La genesi concettuale viene formalmente tracciata nel 1974, anno in cui lo scienziato e professore Charles M. Eastman, in quegli anni docente presso la Carnegie Mellon University, pubblicò un saggio fondamentale in cui teorizzò il Building Description System (BDS). Eastman definì questo processo di progettazione innovativo come "una rappresentazione virtuale e parametrica dell'opera in grado di contenere informazioni". L'intuizione rivoluzionaria di Eastman risiedeva nel superamento della classica rappresentazione bidimensionale o puramente geometrica: per la prima volta si parlava di elementi grafici (muri, finestre, solai) indissolubilmente legati a un database di attributi alfanumerici (materiali, costi, prestazioni termiche).

Durante gli anni Ottanta e Novanta, con lo sviluppo dei primi sistemi CAD tridimensionali e la nascita dei software di modellazione architettonica a oggetti, il concetto teorico ha iniziato a trovare un'applicazione pratica e industriale. La vera diffusione su larga scala del BIM e l'internazionalizzazione dei formati di interscambio dati aperti, come lo standard IFC sviluppato da building



SMART, si sono consolidate alla fine degli anni Novanta, preparando il terreno per il successivo intervento dei legislatori europei e nazionali.

Il contesto europeo: la direttiva 2014/24/UE

Per molti anni l'adozione del BIM è rimasta confinata all'iniziativa volontaria di studi di progettazione avanguardisti e grandi general contractor privati. La svolta istituzionale che ha trasformato il metodo in uno strumento di politica economica e di trasparenza amministrativa è avvenuta nel 2014.

Con la pubblicazione della direttiva 2014/24/UE sugli appalti pubblici, l'Unione Europea ha ufficialmente riconosciuto il potenziale della digitalizzazione nel settore delle costruzioni come motore per l'efficientamento della spesa pubblica, la riduzione delle varianti e il miglioramento della sostenibilità ambientale. Attraverso l'articolo 22, paragrafo 4, della direttiva, l'Europa ha esplicitamente invitato gli Stati membri a incoraggiare, specificare o richiedere l'uso di strumenti elettronici specifici, quali gli strumenti

di simulazione elettronica per le informazioni edilizie (BIM), per i contratti pubblici di lavori e i concorsi di progettazione.

L'obiettivo comunitario era duplice: da un lato, uniformare il mercato europeo delle costruzioni abbattendo le barriere tecniche, dall'altro incentivare la pubblica amministrazione a gestire il denaro pubblico attraverso flussi informativi tracciabili e trasparenti.

Il BIM non serve solo a costruire meglio, ma anche a gestire il ciclo di vita in ottica "green". Il riconoscimento del potenziale della digitalizzazione da parte dell'UE non riguarda solo l'efficienza economica. Il 'Green BIM' permette, attraverso simulazioni energetiche e analisi del ciclo di vita dei materiali (LCA) integrate nel modello, di progettare opere a minore impatto ambientale e di pianificare la dismissione e il riciclo dei materiali alla fine della vita utile dell'opera, in perfetta ottica di economia circolare.

Il recepimento in Italia e l'inizio della transizione

L'Italia ha risposto all'impulso eu-

ropeo, avviando un percorso normativo strutturato che ha accompagnato la transizione del settore delle costruzioni da un approccio tradizionale a uno completamente digitalizzato.

Nel 2016, con l'emanazione del D.lgs. 50/2016, il previgente Codice dei contratti pubblici, l'Italia ha recepito la direttiva comunitaria introducendo ufficialmente il BIM all'interno del proprio ordinamento giuridico. L'articolo 23, comma 13 del codice stabiliva che le stazioni appaltanti potessero richiedere l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici, dando mandato a un successivo decreto ministeriale di definirne le modalità e i tempi di introduzione.

Questo mandato si è poi concretizzato nel decreto ministeriale 560/2017, comunemente noto come decreto BIM, che ha avuto il grande merito di pianificare una transizione progressiva e graduale, legando l'obbligatorietà dell'utilizzo del BIM a scadenze temporali fisse e a importi di gara decrescenti. Si è partiti il 1° gennaio 2019 per i lavori complessi con importo superiore a

cento milioni di euro per poi scendere in maniera progressiva negli anni successivi fino a raggiungere le soglie comunitarie. La traiettoria temporale del decreto mirava a raggiungere la quasi totalità delle opere pubbliche entro il 2025, permettendo così alla filiera e alle stazioni appaltanti di formarsi e adeguarsi strutturalmente senza traumi operativi.

Il quadro vigente: il D.lgs. 36/2023 e il decreto correttivo del 2024

Il passaggio definitivo da un approccio transitorio, basato sulla rincorsa alle sole soglie economiche, a un'adozione digitale strutturata, matura e organicamente inserita nel sistema amministrativo avviene con l'entrata in vigore del d. lgs. 36/2023, il nuovo Codice dei contratti pubblici, e del successivo decreto correttivo d.lgs. 209/2024.

Nel nuovo impianto codicistico la digitalizzazione dell'intero ciclo di vita dei contratti pubblici assume la dignità di un principio fondamentale e ordinatore.

L'evoluzione normativa compie quindi un "salto quantico e qualitativo" passando dal concetto di modello informativo ad una nuova visione dell'Ente, quale realizzatore e gestore di opere pubbliche, che passa per tre punti fondamentali:

- una profonda riorganizzazione interna e strutturale delle proprie procedure di gestione dei progetti;
- l'inserimento e l'impiego di figure professionali adeguatamente formate e qualificate (come i BIM manager, CDE manager, BIM coordinator e BIM specialist);
- l'adozione di una visione globa-

le dell'opera: l'acronimo BIM, spesso associato alla sola modellazione geometrica della fase di progettazione, viene ufficialmente sostituito dal concetto più inclusivo e sistemico di GID, la Gestione Informativa Digitale dell'opera pubblica.

Le linee guida MIT 23/02/2026: lo strumento operativo

Se il nuovo Codice e il Correttivo del 2024 hanno definito i pilastri giuridici e gli obblighi di legge, l'ultimo tassello fondamentale per rendere pienamente operativa e pragmatica la digitalizzazione dei lavori pubblici è rappresentato dalle linee guida sulla Gestione Informativa Digitale. Redatte dalla commissione per il monitoraggio dell'implementazione dei sistemi di gestione informativa all'interno della pubblica amministrazione e pubblicate dal ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il 23 febbraio 2026, queste linee guida costituiscono il primo vero manuale operativo di riferimento per il Paese. Il documento ha l'esplicito scopo di prendere per mano le stazioni appaltanti e gli enti concedenti lungo il reale percorso di implementazione della gestione informativa.

Le linee guida ministeriali chiariscono che la GID non deve essere ridotta ad un mero adempimento burocratico ma deve poggiare, svilupparsi ed investire su tre specifiche "pietre angolari" al fine di essere realmente conforme alla normativa vigente:

- le competenze (piani di alfabetizzazione trasversale dei dipendenti, inclusi i reparti legali e i RUP);
- i protocolli interni (documenti

di governance digitali integrati all'interno del PIAO);

- gli strumenti tecnologici (dalle dotazioni hardware fino all'obbligo di predisporre un ACDat, l'Ambiente di Condivisione Dati).

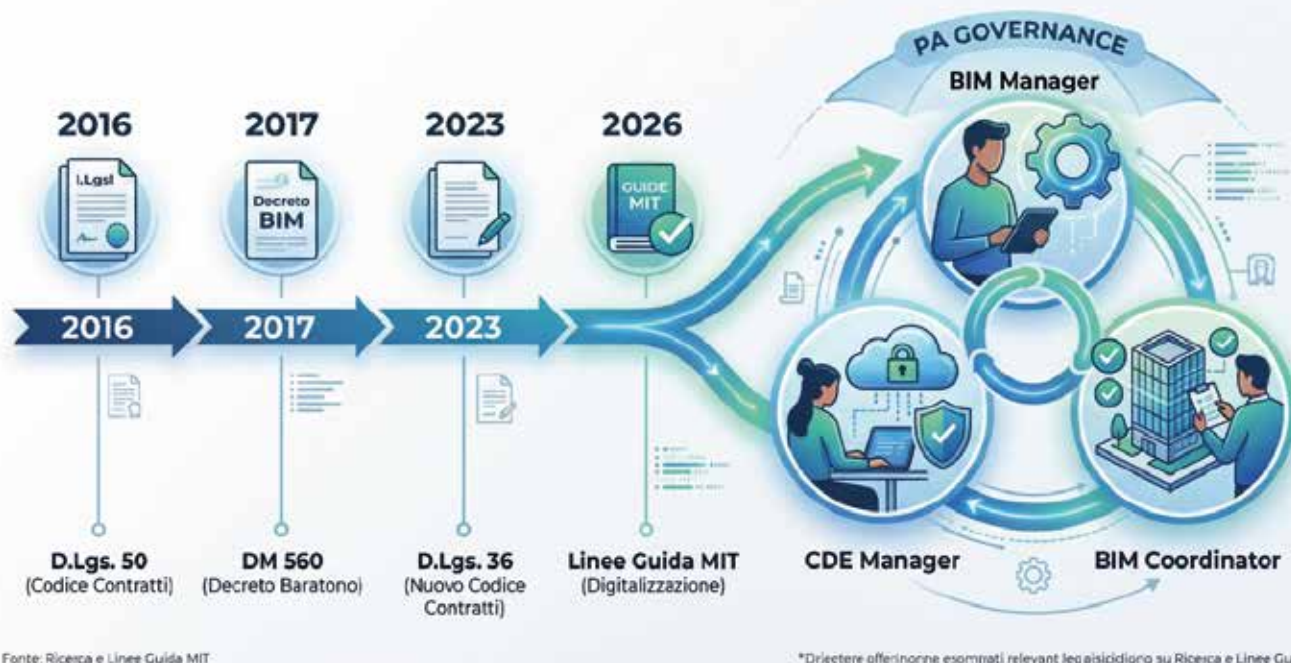
L'evoluzione normativa italiana si è così conclusa, compiendo il percorso completo partendo da una visione teorica e pionieristica, nata oltre cinquant'anni fa, fino a raggiungere l'attuale quadro normativo che pone l'accento sul valore e la condivisione del dato digitale al fine di ottimizzare la gestione dell'opera pubblica.

BIM e Intelligenza Artificiale nei nuovi bandi tipo ANAC 1 e 2

L'autorità nazionale Anticorruzione (ANAC), attraverso l'aggiornamento del bando tipo 1 (dedicato a servizi e forniture sopra soglia) e il debutto del bando tipo 2 (specifico per i servizi di Architettura e Ingegneria - SIA), ha formalizzato l'ingresso di due pilastri tecnologici nei disciplinari di gara: il BIM e IA.

Questi provvedimenti non si limitano a recepire le novità del Codice dei contratti pubblici e del suo Correttivo, ma delineano un quadro operativo chiaro per stazioni appaltanti e operatori economici, coniugando l'efficienza dei processi con la trasparenza e la centralità del lavoro umano. La novità più dirompente, comune sia al bando tipo 1 sia al bando tipo 2, riguarda la regolamentazione dell'intelligenza artificiale. In linea con il quadro europeo tracciato dall'AI Act, Regolamento UE 2024/1689, e con la normativa nazionale, ANAC introduce un obbligo dichiarativo specifico per gli operatori economici.

EVOLUZIONE NORMATIVA ITALIANA: GOVERNANCE E RUOLI SPECIALISTICI



In fase di gara gli operatori economici sono tenuti a esplicitare:

- se hanno utilizzato sistemi di IA per la redazione e la predisposizione dell'offerta (in particolare l'offerta tecnica);
- se intendono avvalersi di tecnologie basate su IA durante la fase esecutiva del contratto.

L'impostazione di ANAC è netta: l'intelligenza artificiale è ammessa come attività meramente strumentale e strumento di supporto ma non può in alcun modo sostituire l'apporto intellettuale e professionale dell'uomo che deve sempre rimanere dominante.

Nei disciplinari viene ribadita la necessità di garantire la prevalenza del lavoro umano, il controllo stringente sui risultati generati dagli algoritmi e la piena responsabilità dell'elaborato in capo al professionista firmatario.

Se l'IA rappresenta la novità assoluta, il BIM trova nel bando tipo 2 la sua definitiva istituzionalizzazione come colonna portante dei servizi di Architettura e Ingegneria per le gare sopra soglia comunitaria. Il bando tipo recepisce l'obbligatorietà del BIM per le nuove opere e

per gli interventi sull'esistente sopra i 2 milioni di euro, chiarendo e uniformando aspetti operativi che in passato avevano generato forti dubbi applicativi e contenziosi.

Le novità chiave per la gestione informativa digitale sono:

- *valorizzazione delle competenze.* Viene data una forte centralità alle figure professionali specializzate e certificate secondo la norma UNI 11337-7 (come il BIM Manager, il BIM coordinator e il BIM specialist). I requisiti di queste figure e le relative esperienze possono essere tracciati in modo più fluido anche grazie all'interoperabilità con il Fascicolo virtuale dell'operatore economico (FVOE);
- *criteri di valutazione premianti.* All'interno dei criteri dell'offerta economicamente più vantaggiosa (OEPV), l'uso di metodologie digitali avanzate, l'interoperabilità dei formati (openBIM) e la qualità delle strutture di gestione informativa diventano elementi decisivi per l'assegnazione dei punteggi tecnici;
- *fase esecutiva e varianti.* Il BIM viene integrato nativamente nelle regole di gestione del contrat-

to, facilitando il monitoraggio della direzione lavori, la gestione delle varianti in corso d'opera e riducendo drasticamente il rischio di errori progettuali.

L'azione combinata dei bandi tipo 1 e 2 traccia la rotta per i contratti pubblici del prossimo futuro. Da un lato il BIM ottimizza la progettazione e la gestione del ciclo di vita delle opere; dall'altro la regolamentazione dell'IA tutela il mercato da asimmetrie informative e derive automatizzate prive di controllo critico. Per le stazioni appaltanti si prospetta una modifica radicale dell'attività di redazione dei documenti di gara e di gestione delle procedure di affidamento. Per i professionisti e le imprese, la sfida sarà quella di farsi trovare pronti, investendo in competenze digitali certificate e adottando un uso etico, trasparente e responsabile delle nuove tecnologie.

Stazioni appaltanti e operatori economici nell'era della Gestione Informativa Digitale

L'avvento del BIM nel panorama dei contratti pubblici italiani non rappresenta semplicemente un

cambio di formato software o una transizione dal foglio di disegno bidimensionale al modello tridimensionale. Come sancito dall'articolo 43 del D.lgs. 36/2023, ridefinito dal successivo decreto correttivo (D.lgs. 209/2024) e supportato dalle linee guida del MIT del 23 febbraio 2026, il BIM è un cambio di paradigma che impone una profonda riorganizzazione organizzativa sia per le stazioni appaltanti e gli enti concedenti che per gli operatori economici (imprese di costruzione, progettisti e fornitori).

Il fulcro di questa evoluzione risiede nel superamento della gestione documentale "analogica" e frammentata a favore di un approccio strutturato sui dati, sulla trasparenza, sulla tracciabilità e sulla collaborazione lungo tutto il ciclo di vita dell'opera.

Metamorfosi stazioni appaltanti: dagli "adempimenti strutturali" alla governance

Per poter gestire appalti digitali e bandire gare in BIM (oggi obbligatorio sopra la soglia stabilita dalla normativa per le opere di nuova costruzione e gli interventi sull'esistente), le amministrazioni pubbliche non possono limitarsi a un approccio estemporaneo. Il Codice richiede adempimenti strutturali preliminari che incidono direttamente sull'organigramma e sui flussi di lavoro interni.

Ogni ente deve necessariamente dotarsi di tre documenti fondamentali:

- *Piano di formazione del personale.* Si deve investire su di una alfabetizzazione digitale che non coinvolga solo i tecnici, ma anche i responsabili unici del progetto, gli uffici legali e amministrativi;
- *Piano di acquisto Hardware e Software* adeguato alle dimensioni dell'ente volto a supportare l'infrastruttura tecnologica in uso;
- *Atto organizzativo.* Una sorta di "regolamento interno" che delinea le strategie dell'ente ridefinendo la governance, i ruoli e i flussi informativi.

L'organigramma della stazione appaltante si arricchisce quindi di nuove figure specialistiche standardizzate a livello internazionale, secondo le norme ISO 19650, e nazionale, secondo la UNI 11337. Queste figure non hanno solo il compito di rispondere alle richieste della norma ma, attraverso la loro formalizzazione all'interno della struttura dell'ente, iniziano a gestire ed organizzare nuovi approcci e nuovi processi tipici della Gestione Informativa Digitale. Si annoverano come segue:

- *BIM manager (a livello organizzativo).* Gestisce la transizione digitale dell'intero ente, definisce gli standard interni e standardizza le procedure;
- *CDE manager (Content Data Environment/Gestore dell'ambiente di Condivisione Dati).* Amministra l'ACDat, garantendo la sicurezza informatica, il controllo degli accessi, la tracciabilità e la cifratura dei dati pubblici;
- *BIM coordinator (a livello di singolo appalto).* Supporta direttamente il RUP o la direzione lavori nella singola commessa, validando i flussi informativi dei modelli e coordinando le consegne digitali.
- *BIM Specialist (a livello di singolo appalto).* Nei casi in cui la progettazione sia un'attività svolta all'interno dell'ente.

Dal capitolato informativo al fascicolo dell'opera

In questa fase di grande mutamento la stazione appaltante struttura il suo dialogo con il mercato degli operatori economici redigendo il capitolato informativo (CI), il documento di gara in cui esplicita i propri requisiti informativi strategici, valutando le offerte di gestione informativa e redigendo, in contraddittorio con l'operatore economico, il Piano di Gestione Informativa. Il fine ultimo è la creazione di un Gemello Digitale (Digital Twin) dell'opera che confluisca in un database pubblico ordinato, essenziale per pianificare la manutenzione ordinaria e straordinaria (Fase di Facili-

ty Management) dell'opera stessa, abbattendo drasticamente i costi di gestione nel tempo.

Se per la pubblica amministrazione il BIM è uno strumento di trasparenza e controllo, per gli operatori economici (progettisti e imprese di costruzione) è il motore di un'autentica industrializzazione del processo edilizio che punta ad interagire con i nuovi processi delle stazioni appaltanti.

La sintesi di questo nuovo approccio si traduce nella redazione di nuovi documenti quali:

- *Capitolato Informativo*, redatto dalla stazione appaltante e inserito fra i documenti di gara. Definendo il "contratto dell'informazione" definisce non solo gli obiettivi strategici, ma anche i requisiti di scambio (Exchange Information Requirements - EIR), i livelli di dettaglio geometrico e informativo (LOD) richiesti per ogni fase e le regole di validazione dei dati nell'ACDat;
- *Offerta di Gestione Informativa (OGI)*, redatta dall'operatore economico in fase di gara. Si tratta di un documento tecnico-strategico che illustra come l'OE intende soddisfare le richieste del capitolato informativo della PA, descrivendo i propri strumenti, la propria infrastruttura e la competenza del team digitale;
- *Piano di Gestione Informativa (PGI)*, redatto congiuntamente dalla stazione appaltante e dall'OE una volta aggiudicato l'appalto. L'OGI si trasforma nel pGI definendo le regole di gestione informativa relative a quel singolo appalto, diventando un elemento contrattuale essenziale;
- *Integrazione dei Processi Interni.* L'impresa appaltatrice dovrà infine adeguare i propri processi interni alla commessa da realizzare coinvolgendo la propria organizzazione.

Oltre alla redazione di nuove tipologie di documenti troviamo anche la creazione e condivisione dei modelli informativi che durante la progettazione, e la successiva fase di esecuzione, si arricchiscono



progressivamente di dati e particolari. Se nella fase di redazione del progetto di fattibilità tecnico economica ed esecutivo i componenti hanno una natura prevalentemente geometrica e prestazionale "generica", durante la costruzione mutano iniziando a popolarsi di dati e collegandosi con i vari documenti prodotti durante la fase di esecuzione. L'impresa installa componenti fisici specifici che vanno registrati nei flussi informativi portando il concetto di LOIN (Livelli di Fabbisogno Informativo) al massimo livello di dettaglio, incorporando schede tecniche, manuali d'uso, date di installazione e scadenze di garanzia di ogni singolo componente.

Al termine dei lavori il modello di progetto non corrisponde quasi mai esattamente a quanto realizzato, per questo motivo si procede alla redazione del modello As-Built che rappresenta graficamente e alfanumericamente l'esatta realtà geometrica dell'opera realizzata. Questo modello costituisce la base di conoscenza fondamentale dell'opera e viene definito il "Gemello Digitale" (Digital Twin) dell'edificio.

L'approdo finale è il Fascicolo dell'opera, regolato in Italia anche dalle normative sulla sicurezza nei cantieri (D.lgs. 81/2008), che raccoglie tutte le informazioni necessarie per la prevenzione e la protezione dai rischi durante i lavori successivi, la manutenzione e la futura demolizione. Nella transizione digitale, il fascicolo dell'opera cessa di essere un faldone cartaceo statico e diventa un database dinamico strutturato, direttamente collegato o derivato dal modello As-Built.

Il cerchio, quindi, si chiude perfettamente. Partendo dalle linee guida di codifica, la classificazione degli oggetti e i parametri richiesti dalla stazione appaltante nel capitolato informativo si arriva alla lettura dell'opera attraverso software di gestione della manutenzione (Facility Management) che, leggendo il Fascicolo dell'opera digitale, automatizzano le scadenze delle manutenzioni, la gestione dei pezzi di ricambio e l'analisi dei costi di gestione (Life Cycle Costing).

Il passaggio dal capitolato informativo al fascicolo dell'opera rappresenta la transizione del dato

dalla fase di investimento/creazione (CAPEX - Capital Expenditure) alla fase di gestione/mantenimento (OPEX - Operating Expenditure). Solo un flusso informativo rigoroso, privo di perdite di dati nei passaggi di consegna tra progettista, impresa e manutentore, garantisce che il valore economico e conoscitivo investito nel BIM si traduca in un risparmio concreto e in una maggiore sicurezza per l'intera vita utile dell'opera.

L'ambiente di condivisione dati come spazio di convergenza

Il punto di incontro fisico-virtuale tra la stazione appaltante e l'operatore economico è l'ACDat (Ambiente di Condivisione Dati).

La gestione documentale all'interno dell'ACDat segue regole rigorose di validazione progressiva, che trasformano la collaborazione in un flusso ingegnerizzato. Ogni documento segue un flusso preciso e attraversa differenti aree dell'ACDat modificando il proprio stato:

- **WIP (Work in Progress).** Stato in cui i team disciplinari, della stazione appaltante e dell'operatore



economico, creano e modificano i propri documenti/modelli;

- **Shared (Condiviso).** Stato in cui i documenti/modelli superano il controllo del BIM Coordinator, della stazione appaltante e dell'operatore economico, e vengono condivisi con gli altri team per il coordinamento e la risoluzione delle interferenze (Clash Detection);
- **Published (Pubblicato).** Stato in cui, previa validazione del BIM Manager e approvazione finale del RUP della stazione appaltante, i documenti/modelli diventano ufficiali e utilizzabili per le fasi successive (es. autorizzazioni o costruzione);
- **Archive (Archiviato).** Stato in cui viene storicizzato tutto lo storico delle modifiche per garantire la tracciabilità delle responsabilità (audit trail).

Nella ACDat i dati vengono gestiti e condivisi permettendo un'ottimizzazione dei tempi nella gestione dell'Opera e garantendo massima trasparenza e tracciabilità dei documenti prodotti. Infine, per garantire la concorrenza ed evitare monopoli

tecnologici, la normativa impone l'uso di piattaforme capaci di dialogare tramite formati aperti e non proprietari (come lo standard IFC - Industry Foundation Classes).

Considerazioni finali

La riorganizzazione determinata dal BIM non è priva di criticità: per le amministrazioni più piccole rappresenta uno sforzo formativo ed economico notevole, così come per i piccoli operatori economici richiede investimenti in tecnologie e certificazioni delle competenze. Tuttavia, l'approccio promosso dal legislatore, basato su un principio di proporzionalità, tarato sulla complessità dell'intervento, punta a rendere questa transizione sostenibile.

Chi saprà interpretare questa rivoluzione non come un mero obbligo burocratico ma come un'opportunità per ridisegnare i propri processi organizzativi, acquisirà un vantaggio competitivo cruciale, contribuendo a un sistema dei lavori pubblici più trasparente, efficiente e moderno.

In definitiva, la parabola che con-

duce dal BIM alla GID negli appalti pubblici descrive il passaggio da una digitalizzazione di "prodotto" a una digitalizzazione di "sistema".

L'Italia ha dimostrato coraggio legislativo nel tracciare una rotta chiara. Tuttavia, affinché la transizione si compia e non si areni in una resistenza culturale e burocratica, è necessario che le istituzioni affrontino la sfida organizzativa con la stessa urgenza con cui hanno affrontato quella normativa. Solo trasformando la GID in una competenza diffusa ed ordinaria della pubblica amministrazione si potrà finalmente affermare di aver digitalizzato le opere pubbliche, garantendo trasparenza, sostenibilità economica e, soprattutto, una migliore gestione opera stessa.

Anno 1976: anno di terremoti e di nuove collaborazioni interprofessionali

GIORGIO DRI

L'anno 1976 rappresenta per la «Rassegna tecnica del Friuli Venezia Giulia» l'inizio della presenza nella redazione e diffusione della rivista degli architetti del Friuli (allora questa era la denominazione dell'ordine professionale che comprendeva gli iscritti residenti nelle province di Udine, Pordenone, Gorizia) e dei geologi, accanto agli ingegneri di Udine e di Pordenone. Una convergenza di dialoghi tecnici e una volontà di collaborazione interprofessionale quella che si raggiunse in quell'anno che il direttore della rivista, ingegnere Gaetano Cola, sintetizzò in questo modo sulle pagine della *Rassegna tecnica*: «... il risultato più ambito che l'iniziativa ha potuto raggiungere è quello di aver reso possibile l'avvio di un'effettiva collaborazione culturale e scientifica tra gli ingegneri, gli architetti e i geologi di tutto il Friuli. Infatti, da questo numero la Rassegna tecnica esce sotto gli auspici degli Ordini e delle Associazioni degli ingegneri delle province di Udine, Pordenone e Gorizia, nonché degli architetti e dei geologi delle tre province. La Rassegna tecnica inizia quindi, con questo numero, un nuovo ciclo della sua già lunga esistenza. L'apporto che certamente daranno i tecnici della regione – in particolare i giovani, sulla cui collaborazione la rivista maggiormente deve contare – permetterà di migliorare i suoi contenuti e di renderla organo sempre più autorevole delle categorie che rappresenta, dando essa, in questa veste, un importante contributo di idee, esperienze e proposte nell'interesse più generale della società in cui viviamo ed operiamo».¹

Ma nella nostra regione il 1976 è l'anno dei disastri che i terremoti di maggio e di settembre produssero al territorio collinare e pedemontano delle province di Udine e di Pordenone e, di riflesso, è il momento più alto dell'impegno prestato dalle professioni tecniche nei confronti della società civile, sia nell'emergenza e sia nella ricostruzione.

In questo contesto meritevole di essere ricordata è la capacità della *Rassegna tecnica* di raccogliere, già nello stesso 1976 e di proseguire negli anni successivi, le testimonianze delle attività sviluppate da ingegneri, architetti e geologi. Che raccontarono “in diretta” come si stavano formando e sviluppando gli studi sulla sicurezza del territorio, quali avrebbero potuto essere le modalità di ricostruzione fisica degli insediamenti abitativi e produttivi, attraverso quali tecnologie sarebbero state realizzate le nuove infrastrutture ferroviarie e autostradali di respiro internazionale, ecc. Coinvolti in queste operazioni furono infatti tanti liberi professionisti ma anche numerosi dirigenti e funzionari regionali che stavano sostenendo i primi passi della neoistituita Regione Friuli Venezia Giulia (attiva da appena dodici anni). I primi stimolati dalla volontà di operare nel ripristino statico e funzionale degli edifici e nella riabilitazione complessiva del territorio, gli altri impegnati, con competenze tecniche e operative di indubbia originalità ed efficacia, a formare un corpus legislativo che consenti alla Regione di organizzare e programmare con grande efficacia gli atti necessari. La *Rassegna tecnica* (unico periodico a carattere interprofessionale



attivo – allora e oggi – sul territorio della regione) divenne in tal modo, proprio grazie ai contributi di queste persone, la “cassa di risonanza” della ricostruzione friulana. Un ruolo non sempre conosciuto (anche per la particolare modalità di diffusione della rivista non presente in edicola o libreria e inviata – in abbonamento – agli iscritti degli ordini che ne curavano la pubblicazione) e non sempre tenuto in considerazione e adeguatamente valorizzato.

Venti anni fa circa la «Rassegna tecnica del Friuli Venezia Giulia» diede alle stampe il libro *Progetti e Opere. Testimonianze di 50 anni. 1953-2002*, curato da Gaetano Cola e Giorgio Dri, con il sostegno della Fondazione Crup. Allora, la finalità fu di mostrare, in dieci capitoli, attraverso quali progetti e quali opere, realizzate dopo l'istituzione della autonomia amministrativa della Regione, il territorio venne infrastrutturato, quali attrezzature pubbliche vennero pensate e realizzate per offrire servizi di elevata qualità, come si modificò la struttura produttiva della regione nel passaggio da una superata economia rurale a una più diffusa industrializzazione.

Quest'anno la Rassegna si è prefissata l'obiettivo di riprendere e riaffermare il ruolo che la rivista ebbe nel raccogliere e divulgare le attività sviluppate dalle professioni tecniche nell'emergenza post-sismica e nella ricostruzione, fornendo elementi utili a riflettere sul contributo che queste categorie hanno avuto, e potranno ancora avere, a favore della comunità regionale e, in generale, del nostro Paese. Facendo leva sulla constatazione che sono più di trecento gli articoli relativi ai terremoti del 1976 in Friuli pubblicati sulla rivista, scritti da un non indifferente numero (quasi duecento) autori. La pubblicazione del nuovo libro sarà curata dal direttore della rivista, architetto Giorgio Dri; la Regione Friuli Venezia Giulia, Assessorato Infrastrutture Territorio, ha creduto in questo “progetto” editoriale e ha sostenuto la sua realizzazione.

A ricordare quel ruolo e quelle attività saranno chiamati alcuni degli autori che pubblicarono sulle pagine della rivista le loro testimonianze, ma anche nuovi collaboratori e diversi funzionari e dirigenti regionali che avranno la possibilità di riferire quanto quelle intuizioni e prefigurazioni maturate cinquant'anni fa divennero, nel corso del tempo, normativa a livello regionale e anche nazionale, affinate e migliorate in studi e procedure di ulteriore dettaglio e migliorata efficacia applicativa.

L'obiettivo, come anticipato, è di rinnovare quella felice esperienza editoriale di Progetti e Opere, dando così la possibilità di conservare e trasmettere la memoria su come quell'immane tragedia, terza per intensità e numero dei morti del Novecento italiano, sia stata affrontata e superata mettendo a frutto strumenti tecnici di nuova ideazione, dando in tal modo merito a quei tecnici che, da più versanti professionali, rivestendo vari ruoli istituzionali, con diverse competenze, furono capaci di guardare al futuro con fiducia e prospettive di sviluppo.

Il nuovo libro sarà articolato con una presentazione generale, utile a inquadrare il tipo di attività professionale praticata all'epoca dei terremoti, per mostrare – direttamente e indirettamente – il “salto di qualità” avvenuto dopo il sisma nella formazione tecnica dei professionisti, nell'aggiornamento delle norme tecniche da utilizzare nella redazione dei progetti, nella formazione delle competenze di ingegneri, architetti e geologi. La trentina di capitoli tematici, oltre a riproporre parti dei articoli già pubblicati sulla rivista, mostrerà l'avanzamento degli studi e l'affinamento delle norme che, proprio a partire da quella triste stagione di terremoti in Friuli, iniziò un lungo e proficuo percorso di perfezionamento dei calcoli strutturali, di conoscenza delle caratteristiche tettoniche dei terreni da edificare, di evoluzione della pratica urbanistica. Come anticipazione dei contenuti si può riferi-

re che nel libro verrà pubblicato un articolo scritto in friulano (il friulano di un piccolo comune della provincia di Gorizia) abitualmente parlato dall'autore del testo, un ingegnere, al quale va riconosciuto il merito di aver ideato il primo ammortizzatore idraulico. Il viadotto autostradale di Somplago, progettato ancora prima degli eventi sismici del 1976, può essere considerato la prima struttura di ponti al mondo ad adottare la strategia dell'isolamento sismico: rappresenta un caso di prevenzione e non un rimedio. Ancora come anticipazione, nel libro verrà presentato l'imponente lavoro di digitalizzazione di una parte dell'archivio cartaceo della Segreteria generale straordinaria per la ricostruzione del Friuli, un patrimonio di atti amministrativi, elaborati progettuali, minacciato dall'inevitabile deterioramento che il tempo produce su carte e disegni, per rendere accessibile la conoscenza e mantenere viva la memoria culturale di un popolo. Quest'ultima attività è condotta con il concorso dal dipartimento di Studi storici e del Patrimonio culturale dell'Università di Udine.

Nelle pagine seguenti sono riprodotte le pagine della tavola rotonda *Rapporto sul terremoto*, pubblicate sul numero 2-3 (marzo-giugno) del 1976 della «Rassegna Tecnica del Friuli Venezia Giulia». Le testimonianze (evidenziate con colore azzurro) espresse “a caldo” dai partecipanti all'incontro mostrano la grande lucidità dei tecnici (ingegneri, architetto, geologo) nell'individuare i primi provvedimenti da assumere, per affrontare le sfide poste dagli eventi sismici all'emergenza, e le strategie da mettere in atto per la ricostruzione.

¹ Gaetano Cola, *Presentazione* in «Rassegna Tecnica del Friuli Venezia Giulia», n. 1, gennaio-febbraio 1976.

Una "Tavola rotonda", organizzata dalla Rassegna sul sisma che ha colpito il Friuli la notte del 6 maggio 1976

RAPPORTO SUL TERREMOTO

Il catastrofico terremoto che ha colpito il 6 maggio 1976 larga parte del Friuli e della Carnia, su una larga fascia che si estende dai limiti della provincia isontina per raggiungere, ad occidente, i Comuni in riva destra del Tagliamento da Vito d'Asio a Sequals, lasciando tracce della sua forza distruttrice anche nelle città di Udine e di Pordenone, ha avuto nella stampa locale e nazionale larghissima eco. Le sue cause, le caratteristiche e le sue conseguenze sono state, e lo saranno per molto tempo ancora, oggetto di studi e di valutazioni approfonditi: la calamità infatti è stata di tale portata da richiamare la responsabile attenzione di quanti, scienziati e specialisti, dedicano la loro attività ai problemi delle calamità sismiche per prevenirne le più gravi conseguenze o, quanto meno, per rendere meno luttuosa la loro forza.

Una «tavola rotonda» svoltasi presso la sede dell'Ordine degli ingegneri della provincia di Udine lunedì 7 giugno, ha offerto l'occasione per puntualizzare, a un mese dall'evento, alcuni aspetti dei numerosi e gravi problemi che il sisma ha creato nelle zone colpite. Vi hanno preso parte tecnici che, con differenti funzioni e nei diversi campi, hanno avuto esperienze dirette di tali problemi.

All'incontro sono intervenuti: l'ingegnere Antonio De Cillia, presidente dell'Ordine degli ingegneri della provincia di Udine; l'ingegnere Giuliano Parmegiani, presidente del Sindacato liberi professionisti della provincia di Udine; l'ingegnere Roberto Gentili, direttore regionale per la pianificazione e il bilancio; il prof. ing. Michele Mele, titolare della Cattedra di Scienza delle costruzioni presso l'Università di Trieste; il dottor Paolo Zorzi, segretario del Collegio dei geologi del Friuli-Venezia Giulia; l'ingegnere Gastone Novelli, direttore del Servizio dell'idraulica dell'Assessorato regionale dei Lavori pubblici; il dottor Miro Corsi, direttore del Servizio delle calamità naturali dell'Assessorato regionale dei Lavori pubblici; l'architetto Luciano Venier, direttore del Servizio dell'urbanistica dell'Assessorato regionale dei Lavori pubblici; l'ingegnere Renato Novarin, direttore dei lavori per la costruzione dell'autostrada Udine-Amaro, per conto della società Spea. Per la «Rassegna tecnica» era presente il direttore, ingegnere Gaetano Cola.

Rassegna - E' certamente ancora presto per poter fare un consuntivo dei gravissimi danni che il terremoto del 6 maggio 1976 ha provocato nelle zone colpite. Ed è anche difficile, ad appena un mese dal sisma, dare una risposta precisa ed esauriente ai molti interrogativi che preoccupano le popolazioni vittime della calamità e coloro che hanno il difficile compito di sovrintendere all'opera di soccorso e di ricostruzione. Riteniamo tuttavia che le prime esperienze offrano alcuni elementi meritevoli di riflessione e possano essere utili a dare una valutazione obiettiva ai problemi che ci sono di fronte. Preghiamo il geologo dottor Zorzi di dirci qualcosa in merito.

ZORZI - Il sisma che ha colpito il Friuli la sera del 6 maggio è di origine «tettonica», dovuto cioè ad uno spostamento relativo tra due «zolle rocciose» lungo una linea di faglia.

Lo stile geotettonico delle prealpi friulane è caratterizzato da una serie di linee di dislocazione a prevalente direzione E-W intersecata, nella zona del monte San Simeone, da altre a direzione N-S; la zona è pertanto predisposta geologicamente al rischio sismico. Non è stato individuato esattamente il sistema di faglie che ha provocato il sisma, ma mettendo in relazione l'evento del 6 maggio con quelli successivi, si può ipotizzare che l'attuale «periodo sismico» sia associato con la co-

siddetta «faglia periadriatica». L'epicentro del sisma del 6 maggio è stato localizzato nella zona del monte San Simeone con una profondità di circa 20 chilometri; la «magnitudo» è stata di 6,2 della scala Richter con uno sviluppo di energia all'ipocentro stimato intorno a 10^{22} erg. (superiore cioè a quello della prima bomba A), con una «intensità» nell'area macrosismica tra il IX ed il X grado della scala Mercalli modificata. (E' bene ricordare che mentre l'intensità, generalmente misurata nella scala Mercalli, caratterizza gli effetti del sisma in un determinato punto ed è variabile da luogo a luogo, la magnitudo è la grandezza che caratterizza la manifestazione sismica nel suo insieme).

La maggior parte dell'area macrosismica (cioè l'area dove il terremoto ha manifestato la maggiore intensità) non risulta compresa tra le aree sismiche elencate nella vigente normativa (legge 25-11-1962 n. 1684, legge 2-2-1974 n. 64 e D.M. 3-3-75). Nella zona pedemontana, tuttavia, si erano già verificati altri terremoti (anche distruttivi), tra i quali si possono ricordare quelli del 1278 e 1279, del 1511, del 1514 e quello più recente del 1931. Gli effetti di un terremoto dipendono in modo sostanziale dalla natura del terreno. Correntemente si crede che gli effetti siano più disastrosi per gli edifici fondati su terreni rocciosi rispetto a quelli fondati su terreni sciolti, che dovrebbero smorzare l'intensità sismica. Si deve rilevare, invece, che i terreni sciolti esaltano gli effetti di un sisma e che l'aumento può raggiungere anche 3-4 gradi della scala Mercalli. Tra le varie cause si deve ricordare che, nei terreni sciolti aumentano la durata del forte scuotimento e l'ampiezza degli spostamenti del suolo; sono inoltre possibili fenomeni d'interferenza e risonanza, particolarmente marcati dove lo spessore del terreno sciolto è dello stesso ordine di grandezza delle lunghezze delle onde sismiche (decine o centinaia di metri). Le condizioni peggiori si verificano dove i terreni sciolti sono poco compatti e ricoprono il basamento roccioso con modesta potenza (effetto d'unghia o effetto catino). Un altro fattore capace di aumentare gli effetti di un sisma nei terreni sciolti è la presenza di una

falda idrica superficiale, poichè le vibrazioni in presenza d'acqua producono un rapido ed energico costipamento del terreno; in taluni casi il terreno può perfino «fluidificare», perdendo temporaneamente ogni capacità portante. Va pure ricordato che se il terreno di fondazione di un edificio è costituito da materiali sciolti in pendio piuttosto ripido, sotto lo scuotimento sismico, parte del terreno può scoscendere o semplicemente assestarsi con conseguenti cedimenti o addirittura crollo dell'edificio in esso fondato.

L'area colpita dal sisma del 6 maggio è costituita prevalentemente da depositi sciolti di origine fluviale o glaciale e la maggior parte dei centri distrutti è situata su «unghie» di materiali sciolti e pertanto in zone dove il «pericolo sismico» può essere maggiore (vedi Gemonà, Artegna, Venzona, Trasaghis, Osoppo, Buia, ecc.). Non risulta che nella nostra regione si siano verificati evidenti fenomeni di fluidificazione del

terreno che, ad esempio, possono trovare un ambiente adatto nelle bassure dell'anfiteatro morenico del fiume Tagliamento.

Non va sottovalutato poi il «pericolo geologico» per i centri posti alla base di ripide pareti rocciose; per effetto dello «choc sismico» si sono infatti verificati scoscendimenti nei pendii costituiti da materiali sciolti e frane di crollo nelle pareti rocciose, come si può osservare, ad esempio, lungo le pendici dei monti che fiancheggiano la statale Pontebbana.

Numerosi e vari sono gli «effetti secondari» provocati dal sisma; tra questi si possono ricordare le fenditure apertesesi nel terreno nella zona di Majano (loc. Ponte Ledra) accompagnate da violenti spruzzi d'acqua con trascinamento di sabbia e ghiaia.

Nell'opera di ricostruzione sarà indispensabile una dettagliata conoscenza delle caratteristiche morfologiche, geoidrologiche e geostatiche del terreno per una più precisa va-

lutazione del «pericolo sismico» e del «pericolo geologico» nelle singole aree. E' auspicabile, quindi, che l'opera di ricostruzione avvenga su base interdisciplinare con il necessario apporto di tutte le componenti professionali, seguendo la linea che già da alcuni anni gli Ordini professionali del Friuli stanno promuovendo.

R. - Al dottor Miro Corsi che ha partecipato attivamente in questo mese ai lavori dei vari gruppi di geologi e che da anni si occupa, per le incombenze del suo incarico presso la Regione, dei problemi delle calamità naturali, chiediamo notizie in merito ai danni provocati dal terremoto ed alle probabili conclusioni cui gli studi in corso possono giungere per quanto attiene la classificazione delle zone colpite a sensi della legge sismica.

CORSI - Non appena si è verificato l'evento calamitoso, tra le



Uno degli «effetti secondari» del sisma. Le fenditure apertesesi nel terreno nella zona di Majano, attraverso le quali sono fuoriusciti violenti spruzzi di acqua, con trascinamento di sabbia e ghiaia, che hanno raggiunto l'altezza di 20 metri.



Nella cartina viene riportato lo schema geologico della regione Friuli-Venezia Giulia secondo il Consiglio nazionale delle ricerche.

1. Depositi superficiali (alluvioni, detriti di falda, coni di deiezione, morene). 2. Anfiteatro morenico del Tagliamento. 3. Conglomerati pedemontani del Miocene superiore. 4. Rocce a forte componente argilloso-marnosa (Flysch, successione miocenica p.p., Gruppo di Raibl p.p., Bellerophon p.p., ecc.). 5. Rocce prevalentemente calcareo-dolomitiche (calcarei biostromali, selciferi ed oolici, Dolomia Principale ecc.). 6. Sovrascorrimento. 7. Sovrascorrimento sepolto. 8. Faglia.

molte offerte di collaborazione e di aiuto in tutti i campi, c'è stata anche quella spontanea da parte di ingegneri, architetti e geologi, sia di quelli residenti nel territorio regionale sia di quelli di altre regioni e dei Paesi vicini.

Va detto che la maggior parte di questi tecnici ha dato un efficace contributo per la soluzione di parecchie situazioni di emergenza e di pericolo e per alleviare le situazioni di grande disagio in cui era venuta a trovarsi la popolazione colpita dal terremoto.

Non va però taciuto che, seppure in buona fede, sono state fatte con leggerezza troppe interviste e segnalazioni allarmistiche, che hanno spesso creato situazioni di panico, che successivamente, sulla base di più approfondite indagini sul terreno, hanno potuto essere smentite. Valga come esempio la notizia sull'imminenza di un unico grande franamento di quattro montagne nel lago di Cavazzo.

Fra i geologi ed i gruppi di esperti in materie affini alla geologia, che hanno operato a titolo gratuito nella zona terremotata, vanno citati quasi tutti i geologi residenti nel territorio regionale, l'equipe di geologi dell'università di Milano, diretti dal prof. Martinis, quella dell'università di Trieste, il gruppo dell'università di Ferrara, coordinato dal prof. Rossi, nonché il gruppo del Laboratorio di geologia del Consiglio nazionale delle Ricerche di Padova, diretto dal prof. Baggio.

Ci sono stati poi visite, sopralluoghi e indagini da parte di altri geologi e geofisici esclusivamente con scopi di pura ricerca scientifica. Tra questi si ricorda l'Institut de physique du globe dell'università Pasteur di Strasburgo che 80 ore dopo la scossa del 6 maggio, aveva già provveduto all'installazione di otto sismografi che nei primi quattro giorni hanno registrato ben 3700 scosse. Stanno inoltre operando in zona l'Istituto nazionale di geofisica e l'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste.

R. - *Quali interventi sono stati decisi dalla Regione autonoma nel settore geologico?*

CORSI - La Regione ha ritenuto opportuno intervenire urgente-

mente anche in campo geologico sia con i tecnici della forestale, sia con quelli dell'Assessorato dei Lavori pubblici. Successivamente, vista l'urgenza dell'individuazione di nuove aree edilizie e la conferma di quelle già previste dai piani regolatori comunali, ai fini dell'idoneità del suolo edificabile, secondo i criteri della maggiore sicurezza antisismica, ha ritenuto opportuno istituire presso l'Assessorato dei Lavori pubblici un servizio di consulenza e accertamento idrogeologici. I pareri che il gruppo di lavoro esprimerà saranno di estrema delicatezza e di notevole importanza, in quanto, oltre a consigliare o meno — dal punto di vista della sicurezza geologica e sismica — l'ubicazione di una certa area di nuova espansione edilizia, potranno anche suggerire l'opportunità di abbandonare parte di alcuni abitati.

In considerazione dell'urgenza delle decisioni da prendere, è stato deciso che il gruppo di lavoro, per poter operare con speditezza, sia integrato da esperti nelle discipline affini alla geologia, di chiara fama internazionale. Infatti, nel gruppo sono rappresentati il Servizio geologico d'Italia, l'Osservatorio geofisico di Trieste, il Servizio sismico del Consiglio superiore dei lavori pubblici, l'università degli studi di Trieste, gli Istituti di Padova e di Torino del Consiglio nazionale delle ricerche, il Comitato per le scienze geologiche e minerarie del CNR, l'Ordine nazionale dei geologi, nonché la Regione.

Per l'esecuzione delle indagini ci si avvarrà di strumentazioni e apparecchiature scientifiche messe a disposizione del Cnr di Padova e dall'Istituto di geologia dell'università di Milano, mentre l'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste elaborerà i dati sismici e geoelettrici.

Si ricorda infine che il Consiglio nazionale delle ricerche, nell'ambito del «Progetto finalizzato di geodinamica», in accordo con gli organi regionali, ha deciso di contribuire agli studi ed alle indagini per una migliore conoscenza del territorio regionale. Il gruppo per la geologia, coordinato dal prof. Martinis, in accordo con i gruppi per l'ingegneria sismica (prof. Grandori) e per la geofisica (prof. Finetti), avrà come obiettivo immediato lo studio per la

delimitazione dell'area della Regione da inserire tra quelle soggette alle prescrizioni per le zone sismiche.

Obiettivi a media e a lunga scadenza sono invece l'analisi geologica di dettaglio per l'individuazione dei nodi sedi potenziali di terremoto; la parametrizzazione del terremoto del 6 maggio 1976 e delle scosse successive; la determinazione dello strato sismico attivo; l'analisi delle caratteristiche litologiche dei terreni e loro spessore; l'installazione di una rete sismica regionale di sorveglianza con teletrasmissione dei dati.

R. - *Preghiamo, a questo punto, l'ingegnere Novelli e l'ingegnere Novarin di volerci riferire brevemente circa i danni che il sisma ha prodotto alle opere idrauliche e, rispettivamente, alle opere dell'autostrada in corso di costruzione nella zona colpita.*

NOVELLI - Parlando delle singole opere, i danni maggiori sono stati subiti dalla condotta adduttrice dell'acquedotto del Friuli centrale che fornisce l'acqua potabile a venticinque comuni. Il sisma infatti aveva gravemente lesionato in parecchi punti il tubo di 700 millimetri provocando perdite che, senza alcuni interventi di emergenza prontamente adottati dalla direzione del Consorzio dell'acquedotto, avrebbero privato numerosi comuni del rifornimento fin dalle prime ore del 7 maggio.

R. - *In questo stesso numero della rivista pubblichiamo una relazione del direttore del Consorzio, ingegnere Michelazzi, dove sono illustrati gli interventi riparatori portati a compimento a' sensi della legge regionale n. 12.*

NOVELLI - Il sisma ha colpito, distrutto o danneggiato praticamente tutta la rete di acquedotti della vasta zona sinistrata. Non è possibile ovviamente fare oggi valutazioni definitive, nè ci si può attendere la soluzione immediata dei problemi che abbiamo di fronte. C'è da sottolineare con compiacimento e gratitudine l'offerta che ci è venuta dalla Federazione nazionale delle aziende municipalizzate acqua e gas, per una pronta collaborazione volta ad assicurare un sollecito riassetto



Il sisma ha gravemente danneggiato numerosi chilometri di tubazioni di acquedotto e di condotte fognali. Nella foto, i primi interventi sulla condotta principale dell'acquedotto a ovest di Buia, che fornisce l'acqua al Friuli centrale.

degli acquedotti dei Comuni terremotati.

E' necessario procedere innanzi tutto ad una attenta verifica delle condizioni in cui si trovano le reti idriche. E' un compito difficile che richiede il concorso di tecnici specializzati e di una strumentazione adeguata.

Altro problema è quello della verifica dei serbatoi, degli impianti meccanici e delle fonti di approvvigionamento. Si tratta di verifiche che con i nostri mezzi, malgrado tutta la nostra buona volontà, ci impegnerebbero per tempi abbastanza lunghi, ma contiamo sull'aiuto delle Aziende che si sono offerte di collaborare con noi, in modo che nelle varie zone possano operare contemporaneamente permettendo quindi all'Assessorato dei Lavori pubblici,

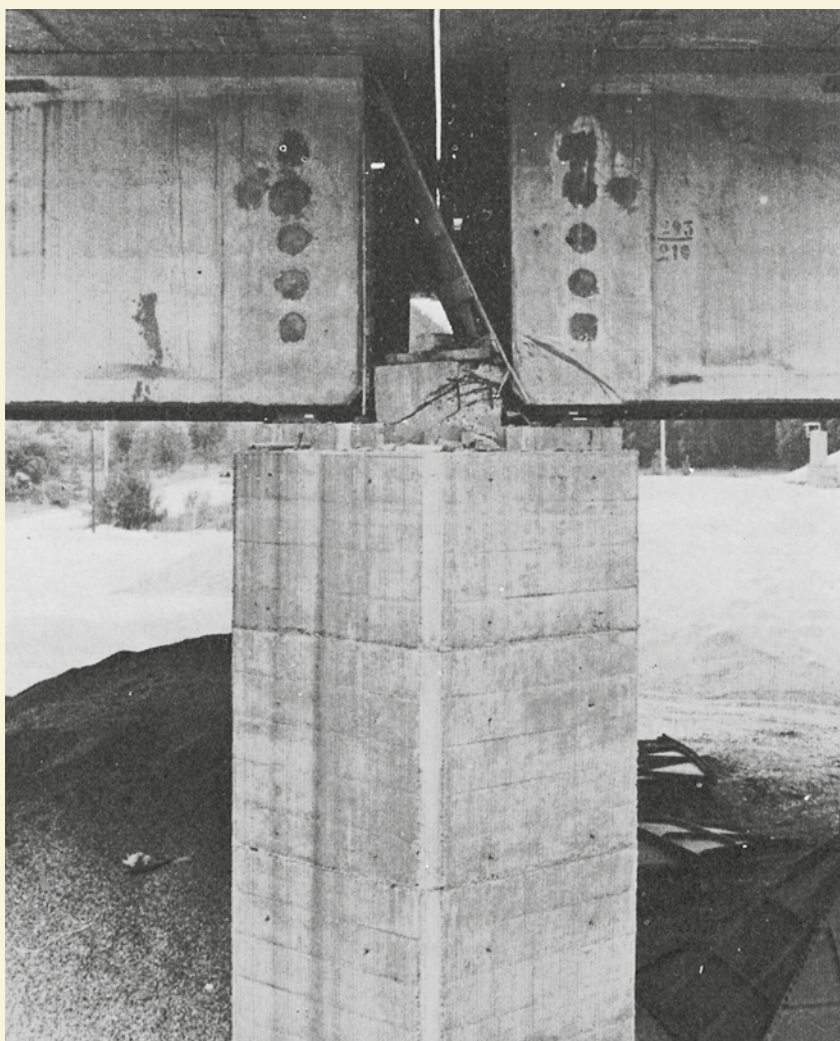
sulla base delle indicazioni che verranno fornite, immediati provvedimenti riparatori.

Una prima constatazione che si può fare è che sono state gravemente danneggiate tutte le tubazioni, di vecchia costruzione, in cemento armato con giunti a bicchiere. E' il caso, oltre a quello dell'Acquedotto del Friuli centrale, dell'acquedotto consortile di Vivaro. Per le reti interne, la situazione si presenta estremamente varia, da zona a zona, da Comune a Comune. Gli interventi effettuati fino ad oggi si sono limitati ai casi più evidenti e meno impegnativi, per i più importanti sono necessarie — come ho detto — precise verifiche.

Ingentissimi sono da prevedere i danni arrecati dal sisma alle fognature. Le nostre preoccupazioni

trovano giustificazione nel fatto che le condotte sono costruite con tubi di calcestruzzo pressato la cui resistenza è appena sufficiente per le sollecitazioni normali dei terreni. Comunque, anche questo è da verificare, secondo un piano di lavori che sarà immediatamente avviato.

Ai corsi d'acqua, infine, il sisma non ha arrecato grossi danni, come pure non sono stati segnalati danni alle opere idrauliche di maggiore importanza. Qualche conseguenza localizzata potrebbe derivare da franaamenti in zone montagnose, ma il buon regime idraulico non dovrebbe essere compromesso. Invece, ci preoccupa l'indiscriminato scarico di materiali di demolizione nei letti dei fiumi e dei torrenti. Si tratta di una attività che deve essere assolutamente sottoposta a controllo, ma a que-



Gli effetti del sisma sul viadotto dell'autostrada in costruzione fra Osoppo e Trasaghis. In alto, il particolare del blocco d'arresto demolito e delle testate delle travi danneggiate. In basso, gli appoggi di una pila con le testate delle travi di campata. Il sisma ha lesionato anche colonne con diametro di 150 cm.

sto proposito sappiamo che da parte delle autorità dello Stato saranno presi in questi giorni gli opportuni provvedimenti.

R. - Ed ora la parola all'ingegnere Novarin. Il sisma ha provocato gravissimi danni alla rete stradale statale, provinciale e comunale delle zone terremotate. Un bilancio completo non è possibile, almeno per il momento. Abbiamo perciò ritenuto interessante sentire il dirigente della Spea, la società che costruisce l'autostrada da Udine ad Amaro, sui danni arrecati alla grande arteria, riservandoci di pubblicare in un numero successivo della Rassegna una relazione esauriente sulla situazione stradale nelle zone colpite delle province di Udine e di Pordenone.

NOVARIN - Il tracciato del tronco autostradale Udine-Carnia si sviluppa per circa 43 chilometri dalla periferia ovest di Udine alla statale numero 52 in prossimità del ponte sul torrente Fella. Al momento del sisma la costruzione del corpo autostradale (manufatti, movimenti di terra, gallerie, pavimentazioni) era molto avanzata, mediamente attorno al 70 per cento.

Per l'estrema variabilità delle caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati e per la necessità di superare con luci adeguate le varie preesistenze (corsi d'acqua, strade, ecc.) si sono adottati manufatti di varia tipologia, con particolari soluzioni per le fondazioni, per le spalle e le pile e per gli impalcati. Ciò da ora modo di verificare il comportamento delle varie strutture sotto l'azione del sisma e, tenuto conto della diversa intensità di questo lungo il tracciato dell'autostrada, di trarre delle conclusioni circa l'efficienza limite delle soluzioni adottate.

Tra i territori attraversati dall'autostrada, solo quelli dei comuni di Trasaghis, Cavazzo e Amaro vengono individuati come sismici di seconda categoria dalla vigente legge nazionale e per i ponti dovevano essere rispettati i criteri di calcolo emanati da apposita circolare dell'Anas. Per i manufatti ricadenti al di fuori di detti territori non si è perciò tenuto conto di alcuna forza orizzontale se non di quelle dovute alla frenata ed al vento. Il fatto,

poi, che alcuni impalcati fossero ancora in fase di costruzione con parti prefabbricate in opera, ma non solidarizzate tra loro, ha provocato i danni più vistosi.

Indubbiamente le normative per la costruzione di ponti in zone sismiche, alla luce della presente esperienza, vanno riviste sia per quanto concerne la determinazione territoriale, sia nella fissazione dei valori delle forze sismiche, all'azione delle quali verificare le strutture.

Ad esempio, è accertato che nel fenomeno sismico del 6 maggio il valore dell'accelerazione orizzontale è stato nettamente superiore a quello 0,07 g. di cui alle vigenti norme. Non se ne conosce ancora il valore misurato o ricavabile, ma si ritiene che esso sia stato di almeno da 2 a 3 volte superiore a quello fissato dalla legge, e cioè tale da annullare il grado di sicurezza normalmente adottato, spingendo così parti delle strutture al collasso.

Tornando all'autostrada, abbiamo rilevato che nel tratto iniziale, fino all'altezza di Colloredo, gli impalcati, tutti ultimati, hanno subito lievi spostamenti rispetto alla posizione originale, e questo sia per la minor intensità del sisma, sia perché le fondazioni sono costituite da pali a grande diametro spinti ad incastrarsi in banchi di conglomerato, che hanno esercitato con ogni probabilità un effetto benefico.

Per il tratto da Colloredo al Tagliamento i danni sono invece più rilevanti, poiché gran parte delle fondazioni è su pali a grande diametro spinti a notevole profondità (20-30 metri) attraversando terreni scadenti come torbe, limi, argille fino a raggiungere banchi di ghiaia.

E' noto che questi terreni subiscono maggiori accelerazioni, che provocano sensibili spostamenti dei suoli: nel nostro caso, sembra che la presenza dei pali abbia costituito linee di forza preferenziali per il sisma.

Aspetti interessanti si possono osservare considerando che alla fine tutti gli impalcati risultano ruotati in senso antiorario e che alcune colonne, del diametro di 150 centimetri ed alte circa 6 metri, pur se fortemente armate e non ancora caricate dall'impalcato, mostrano tutte lesioni distruttive nelle medesime se-

zioni: possono costituire nella loro semplicità geometrica e di vincoli l'occasione per lo studioso di risalire dagli effetti ad una non rozza quantificazione delle forze che le hanno provocate.

Parlando dei manufatti in zona prevista sismica, possiamo confrontare il comportamento del ponte tra Osoppo e Trasaghis e di quello di fronte ad Amaro, entrambi sul Tagliamento. Nel primo, la funzione di bloccare eccessivi spostamenti longitudinali delle travi, per impedirne la caduta, era affidata a robusti blocchi in c.a. solidali con le pile. Nel secondo la stessa funzione veniva assolta dagli apparecchi di appoggio, incollati al pulvino con resine speciali. In entrambi i casi i dispositivi non sono risultati sufficienti, riscontrando, nel primo caso, l'urto

demolitore delle testate delle travi contro il blocco di arresto, nel secondo caso il distacco della resina incollante.

Nei rilevati più alti od in quelli su piani di posa non ottimi si sono misurati sensibili abbassamenti, dovuti all'energia costipante delle scosse telluriche.

Sulle pavimentazioni eseguite (tre quarti del tronco) il sisma ha provocato corrugamento o distacchi che rivelano l'affiorare delle onde sismiche secondo andamenti che possono interessare il sismologo.

Le gallerie infine (1500 metri del Lago e 300 metri di Mena) non sembrano aver subito alcun danno, pur attraversando numerose faglie ed una roccia molto fragile e risultando al momento per buona parte già rivestite.

I problemi della ricostruzione

R. - Passiamo ora ai problemi della ricostruzione. Il professor Mele ha potuto prendere visione diretta, in numerosi sopralluoghi effettuati nelle zone colpite, delle conseguenze gravissime che il sisma ha avuto sul patrimonio edilizio di così vasta zona del Friuli. Si presenta ora, in tutta la sua difficoltà, l'opera riparatrice dei danni e la ricostruzione degli immobili distrutti. Chiediamo al professor Mele il suo pensiero in merito ai problemi che devono essere affrontati ed al modo per risolverli.

MELE - Ai gravi danni provocati dal sisma al patrimonio edilizio del Friuli va posto riparo avviando prontamente il restauro di quanto è strutturalmente risanabile, nonchè l'opera di ricostruzione.

Il recupero di fabbricati dissestati pone problemi di natura tecnica ed economica.

Per quanto riguarda i primi va detto che oggi è possibile anche la soluzione di casi apparentemente disperati purchè, tralasciando o in aggiunta ai metodi tradizionali, si ricorra a tecnologie avanzate di restauro fondate in generale sul con-

cetto della rigenerazione della capacità portante delle strutture, sino al punto da renderne la funzione statica ancor più efficiente di quella posseduta prima dell'evento che ha provocato il dissesto.

In tale prospettiva i sistemi da adottarsi in concreto sono molteplici e vanno studiati caso per caso, sia in relazione alla tipologia costruttiva (edifici in muratura, in cemento armato, in acciaio, a pannelli), sia all'entità dei fenomeni di dissesto, sia alla stessa destinazione di utilizzo dei fabbricati. A quest'ultimo proposito mi pare di qualche interesse sottolineare che mentre per gli edifici adibiti a civili abitazioni può conseguirsi un recupero e anche un parziale miglioramento rispetto alle condizioni statiche ante terremoto, per i fabbricati industriali possono raggiungersi risultati ancor più brillanti, sino a renderli praticamente antisismici.

Il problema della valutazione in termini economici delle operazioni di restauro può essere positivamente risolto scegliendo di volta in volta le tecniche d'intervento più adeguate, sia in relazione all'entità dei danni, sia in considerazione del va-

lore dell'edificio da risanare. E' evidente però che quest'ultimo importantissimo parametro di riferimento andrà fissato tenendo presenti due fattori di estrema rilevanza:

- il valore ambientale e/o artistico,
- il fatto che ogni demolizione non necessaria allunga inutilmente i tempi di una ricostruzione già di per sé difficile, con le inevitabili negative conseguenze sulla ripresa del sistema economico delle zone disastrose.

Il recupero del patrimonio edilizio significa cioè anzitutto salvare una civiltà, intesa come patrimonio culturale ed umano, ma può anche costituire uno dei mezzi più validi per evitare il tracollo di una economia gravemente provata.

Per quanto concerne invece l'opera di ricostruzione, essa dovrà essere avviata, dal punto di vista tecnico-costruttivo, evitando gli errori che il sisma ha spietatamente messo in evidenza un po' in tutte le tipologie costruttive, dalla casa in muratura di ciottoli, all'edificio in cemento armato, a tanti opifici industriali.

Pertanto, in via prioritaria, si deve provvedere a creare fra i tecnici una diffusa «coscienza sismica», che significa una diversa e più profonda sensibilità progettuale. A tal proposito è auspicabile che con una intelligente e pronta serie di iniziative locali si sopperisca alla grave lacuna delle università italiane (ufficialmente rilevata anche dall'Unesco!) in tema di preparazione antisismica dei nostri ingegneri. Oltretutto l'inizio di un'azione di questo tipo non sarebbe fine a se stessa poichè significherebbe anche l'occasione per avviare un discorso di aggiornamento professionale sui sistemi costruttivi e sui metodi di calcolo più moderno che da troppo tempo non viene fatto o addirittura non è mai stato fatto: il sisma è venuto a ricordarci anche questo!

Parlando però di «coscienza sismica» non vorrei essere frainteso poichè non intendo contribuire alla diffusione di quel «terrore del sisma» che in questi giorni purtroppo pervade tanta gente e, talvolta, anche gli addetti ai lavori. Mi riferisco al futuro provvedimento con cui saranno definiti i gradi di sismi-

rità di questa regione ed alle voci che la vorrebbero tutta o quasi di prima categoria. Orbene, in tema di ricostruzione tale problema non va sottovalutato e mi pare quindi opportuno sottolineare che nelle zone della regione già classificate di seconda categoria il terremoto ha prodotto danni rilevanti solo alle vecchie e fatiscenti case in muratura, lasciando invece praticamente indenni le costruzioni nuove calcolate mettendo in conto le forze sismiche prescritte. A mio avviso, perciò, la classificazione della zona nella prima categoria costituirebbe un inutile appesantimento per l'opera di ricostruzione, e tale parere, qualora fosse sufficientemente condiviso, andrebbe manifestato a tempo nelle sedi opportune.

R. - *Chiediamo ora all'architetto Luciano Venier, che dirige il Servizio della Pianificazione urbana presso l'Assessorato regionale dei lavori pubblici, di illustrarci la situazione urbanistica nei Comuni della zona terremotata.*

VENIER - La zona colpita dal sisma del 6 maggio comprende Comuni che nella gran parte sono dotati di uno strumento urbanistico, piano regolatore o programma di fabbricazione. La pianificazione urbana è stata promossa dalla Regione autonoma e i Comuni terremotati erano nella delicata fase che contraddistingue la prima attuazione degli strumenti approvati, soprattutto per quanto concerne il rispetto dei vincoli che essi impongono. La Regione aveva appena avviato una sua azione di collaborazione con i Comuni, volta a superare le difficoltà e gli ostacoli che ogni pianificazione presenta.

Oggi, dopo il terremoto c'è chi critica le norme urbanistiche delle quali si denuncia una eccessiva impostazione sul divieto e sul vincolo, mentre — secondo questi critici — sarebbe stato più utile avere strumenti urbanistici propositivi e quindi più efficaci.

Su queste critiche e sulle reazioni che si sono avute dopo il terremoto, per quanto riguarda la disciplina urbanistica, si possono fare molte considerazioni. Mi limito ad osservare che la legislazione regionale nella materia apriva ed apre

pur sempre uno spiraglio per la partecipazione, a tutti i livelli, alla pianificazione ed alla sua gestione, con la possibilità di impostare un discorso nuovo nel campo urbanistico.

R. - *Per quanto riguarda i provvedimenti che la Regione intende prendere per affrontare l'attuale situazione di emergenza e per avviare la ricostruzione nelle zone disastrose, cosa può dirci, considerando che tutti gli interventi privati e pubblici sono condizionati da un preciso indirizzo urbanistico che tenga conto della nuova situazione che si è venuta a determinare?*

VENIER - La prima cosa che, dopo il terremoto, abbiamo fatto è stata quella di esaminare tutte le possibilità che si presentavano per attuare interventi edilizi immediati. In alcuni Comuni sono state individuate le aree fabbricabili che gli strumenti urbanistici destinavano all'edilizia economico-popolare.

Su queste aree, accogliendo le richieste degli Istituti case popolari di Udine e di Pordenone, abbiamo concentrato tutte le disponibilità finanziarie. Si è proceduto subito, anche con la collaborazione degli altri IACP regionali, alla revisione ed all'adattamento dei progetti. Si è così potuto dar corso, a pochi giorni dal terremoto, ai primi appalti.

Ma è evidente che la ricostruzione ed i problemi di carattere urbanistico che essa comporta sono di portata che trascende questi interventi, così importanti e significativi. Ci siamo posti, alla Regione, la domanda se gli strumenti urbanistici vigenti al momento del sisma, dovevano essere conservati. La risposta è stata favorevole al mantenimento in vigore della strumentazione urbanistica, pur con le indispensabili modifiche e varianti, per le quali abbiamo lasciato ogni autonoma decisione ai Comuni interessati. Questo, perchè la delega alle amministrazioni locali rientra nei criteri di fondo della politica regionale, e anche perchè si doveva — di fronte alla gravità della situazione — favorire in tutti i modi la celebrità delle procedure.

Per quanto riguarda gli interventi immediati, ricordo che la Giunta regionale ha varato un disegno di legge che si incentra su due fonda-

mentali provvedimenti: l'individuazione delle aree da edificare immediatamente, e la perimetrazione delle zone abitate andate distrutte e che dovranno essere riedificate in base a piani particolareggiati.

Ho già detto che la Regione ha impostato da tempo, e prima del 6 maggio, una politica di collaborazione con gli Enti locali, nel settore urbanistico. Questa collaborazione sarà particolarmente attiva nelle zone terremotate e i Sindaci potranno avvalersi di consulenze dirette ed indirette nella revisione dei piani, revisione che non può essere fatta senza tener conto delle condizioni

obiettive in cui si sono venuti a trovare i territori comunali, dopo il sisma. Mi riferisco alle verifiche geologiche, sia pure di massima, ed a quelle che comunque devono salvaguardare la pubblica e privata incolumità.

Sottolineo, ancora, la necessità che la pianificazione nelle zone sinistrate abbia il supporto di una visione delle esigenze urbanistiche a livello sovracomunale. Ciò significa che da parte della Regione dovrà essere avviato un discorso nuovo nella pianificazione urbana, nel contesto della pianificazione del territorio.

tecnocratiche, e non ci piace che comportamenti superficiali o distratti ce le facciano venire. Per questo, ci sentiamo in diritto di chiedere che, accanto agli equilibri politici, alle proporzioni geografiche e ad ogni altra sorta di lottizzazione che complica il funzionamento della cosa pubblica, si tenga in maggior conto il problema delle effettive competenze tecniche.

La seconda digressione, e poi arrivo al tema, riguarda la responsabilità dei tecnici nel giudizio di agibilità, di recuperabilità e di pericolosità degli edifici.

Noi sappiamo bene, e non c'era bisogno del terremoto per ricordarcelo, come la legge e l'opinione pubblica siano severe col tecnico coinvolto in vicende di crolli o di altri dissesti edilizi, specialmente se con danni alle persone. E' quindi ben comprensibile che, quando c'è di mezzo l'incolumità (non importa se pubblica o privata) l'operato del tecnico sia ispirato a responsabilità e prudenza.

Però io ritengo che la nostra coscienza professionale ci imponga criteri di responsabilità e prudenza non in un solo senso (l'incolumità delle persone), ma anche nel senso, diciamo, opposto, e cioè rispetto al fattore spesa (per esempio nei calcoli di stabilità, dove compito del progettista è di determinare la struttura esattamente necessaria, non sovrabbondante), e, nel caso della calamità naturali, rispetto ai fattori sociali e psicologici (evitare lo sgombero di edifici di cui non sia adeguatamente motivata l'inagibilità) e, soprattutto, rispetto alla difesa del patrimonio edilizio superstite.

Siamo così al preoccupante capitolo delle demolizioni, che sta suscitando polemiche e prese di posizione, che la nostra categoria non può ignorare. In questa sede non ritengo si debbano esprimere opinioni, nè tanto meno giudizi. Ritengo però legittima, ed anzi doverosa, una domanda precisa.

Per il tecnico coinvolto nel crollo di un edificio, abbiamo visto, c'è la vicenda giudiziaria, e le competenze sono ben precise. Ma per chi abbia eventualmente disposto una demolizione non strettamente necessaria, quale organo è competente ad esprimere un giudizio? A quale tribunale dovremo rivolgerci, dovrà ri-

Competenze e responsabilità negli interventi dei tecnici

R. - Adesso è la volta dell'ingegnere Gentilli il quale dovrebbe parlarci dei centri storici.

GENTILLI - Prima di parlare dei centri storici, vorrei richiamare la vostra attenzione su due aspetti della nostra problematica professionale, che questi giorni concitati e pieni di tensione hanno posto in maggior evidenza.

Il primo riguarda il vecchio problema dei rapporti fra le categorie tecniche, da una parte, ed i politici, con i loro più diretti collaboratori (e cioè gli appartenenti alle categorie giuridiche amministrative), dall'altra.

I nostri ordini e collegi professionali chiedono — non da oggi, e, pare, senza grandi risultati — di essere interpellati ed ascoltati da chi dispone del potere, quando si tratti di argomenti che interessano le nostre categorie.

A me pare che il problema non è questo, o almeno non solo questo. Il problema è di trovare un modo di comprendersi reciprocamente, un linguaggio facile da intendere dalle due parti, e da usare per un colloquio che sia continuo, non limitato alla occasionale e formalistica — e spesso penosa — cerimonia delle «consultazioni».

Con i cultori delle materie giu-

ridiche ed amministrative questo colloquio è in atto con continuità, e di fatto i politici hanno adottato come loro un gergo che è in buona sostanza quello giuridico-amministrativo. Con i tecnici è avvenuto esattamente il contrario, e in questi giorni la discontinuità dei rapporti con gli esponenti del potere legislativo ed esecutivo si è manifestata in modo acuto e con conseguenze nefaste.

Il tecnico ha partecipato alla fase preparatoria iniziale di qualche provvedimento legislativo, ha collaborato ad una certa sua impostazione che sembrava corretta ed attuabile, lo ha poi inevitabilmente perso di vista nelle successive fasi di lavorazione attraverso la catena di montaggio degli esperti, dei gruppi e delle Commissioni speciali e non speciali, e alla fine se lo ritrova davanti con lo stesso titolo, ma irriconoscibile: alcuni pezzi mancano, altri sono stati aggiunti, alcune parti sono spostate, il tutto è come una macchina messa insieme da un montatore estroso ed imprevedibile.

Il tecnico, a questo punto, fa presente che, così combinata, sarà probabile che la macchina funzioni male, che si inceppi; ma ormai i potenti hanno altro da fare, gli dicono «arrangiatevi» e lo lasciano solo alle prese con un nuovo rompicapo.

Non vogliamo avere nostalgia

volgersi l'opinione pubblica di tutta la comunità friulana, per sapere se tutto quanto è stato demolito (e continua a venir demolito, ancora oggi mentre ci parliamo) era veramente pericoloso per la pubblica incolumità, non provvisoriamente presidiabile con puntellamenti, e, soprattutto, non ripristinabile?

Quando l'edificio è demolito non ne resta nessuna traccia; qualsiasi processo sarebbe indiziario, e finirebbe nel nulla.

Ma questo non è, secondo me, un motivo valido per chiudere sbrigativamente un capitolo troppo importante e complesso.

Il nostro senso di responsabilità, la nostra stessa mentalità di tecnici, che è quella di chiederci il motivo di ogni azione, ci impongono di rifiutare una conclusione troppo rapida e comoda di questo capitolo. Ritengo necessario che, vista l'incompetenza del giudice ordinario, sia il nostro stesso ordine professionale ad aprire una inchiesta, oppure, se la parola vi sembra troppo impegnativa, una serie di accertamenti, sulle modalità, sui criteri e

sulle motivazioni in base alle quali ~~vengono demoliti i fabbricati lesio-~~ vengono demoliti i fabbricati lesionati.

E' una richiesta, permettetemi di ~~sot-~~ una richiesta, ~~permettetemi di sot-~~ tolinearlo, che non rivolgo a titolo personale, nè a nome delle varie associazioni che ne hanno parlato in questi giorni, nè a nome dei molti benpensanti preoccupati della perdita di tanta parte del patrimonio ambientale e culturale. Credo che la richiesta vada fatta soprattutto a nome di tanti abitanti delle zone colpite ai quali è stato detto: «la tua casa era vecchia, ripararla ti costerebbe un occhio, meglio buttarla giù subito (e gratis), così dopo la Regione ti fa la casa nuova»; a nome della gente, che sulla base di discorsi come questo è stata indotta a chiedere insistentemente la distruzione della propria casa, e che si ritroverà alle soglie dell'inverno nelle baracche, a rimpiangere il loro vecchio tetto, che era malandato e scomodo, ma era sempre un tetto civile ed umano, e forse non tanto irrimediabile come era stato detto nei primi giorni dopo la tragedia.

«disaffezione» verso i nostri centri tradizionali, specialmente nella zona montana e pedemontana.

Occorre guardare con gli occhi bene aperti anche questi aspetti più spiacevoli del problema. Se non si potrà agevolare in misura preferenziale la riparazione degli edifici di significato tradizionale e storico, occorrerà almeno pensare ad un intervento pubblico per il restauro di alcuni edifici-campione, scelti con attento criterio come rappresentativi dell'edilizia tradizionale delle zone colpite.

Gli strumenti di intervento

R. - *Fino ad ora, si è parlato poco di come potranno essere studiati ed adottati strumenti di intervento a livello comunale ed intercomunale per individuare e risolvere le nuove esigenze venutesi a determinare nel campo degli insediamenti abitativi, delle aree produttive e delle infrastrutture. Preghiamo l'ingegnere Parmegiani di dirci in merito il suo pensiero.*

PARMEGIANI - La situazione va affrontata con rapidità evidentemente particolare: di fronte ad alcune apprezzabili affermazioni di principio sull'autonomia degli Enti locali e alle lodevoli intenzioni di delegare ad essi ogni potere decisionale, sta l'assenza assoluta di strutture organizzate capaci, almeno, di impostare la soluzione dei diversi problemi.

Non va infatti dimenticato che l'esperienza di sempre nel campo sia della predisposizione degli strumenti urbanistici — e segnatamente degli strumenti attuativi quali i piani particolareggiati ed i piani di zona — nonchè in quello della progettazione e della realizzazione degli interventi di settore, dalle opere di urbanizzazione primaria agli insediamenti, ci ha sempre posti di fronte a risultati assai poco incoraggianti sia sul piano dei tempi che su quello dei costi di attuazione.

Pensare di affidarsi ancora a queste procedure ormai codificate e anche al tramite di Enti quali l'Isti-

Un pericolo imminente: l'abbandono dei vecchi centri

R. - *E per i centri storici cosa ci dice?*

E adesso vengo a parlare brevemente dei cosiddetti «centri storici», che tutti siamo d'accordo non essere affatto centri storici, ma nuclei di vecchie case con caratteristiche tradizionali, ambientali, sociali che hanno per noi un significato profondo. Ci siamo abbondantemente resi conto, vedendo i danni, che questo è stato un terremoto tristemente e cattivamente selettivo, che ha colpito l'edilizia tradizionale, a noi più cara, ed ha risparmiato l'edilizia anonima e banale degli anni del «benessere».

I danni, quindi, sono stati enormi, ben maggiori di quanto si possa ritenere pensando al duomo di Gemona, a Venzona o a Moggio. Danni raddoppiati, si è visto, con le de-

molizioni successive, danni che aumentano paurosamente ogni giorno, con le infiltrazioni d'acqua piovana dai tetti dissestati, con il distacco degli intonaci, con il dissesto progressivo delle murature lesionate.

Ma il pericolo maggiore, che si delinea sempre più grave, è quello dell'abbandono. Gli abitanti dei nuclei compatti, dove le case nel corso dei secoli sono sorte accostate e strette le une alle altre, hanno paura. L'evento sismico ha improvvisamente provocato una impensabile metamorfosi, trasformando in pericolo imminente quel senso di reciproca protezione che promanava dalla compattezza degli abitati.

Gli abitanti dei vecchi nuclei non vogliono abbandonare la zona, ma chiedono nuove abitazioni di carattere estensivo. Può quindi determinarsi un progressivo distacco, una

tuto autonomo delle case popolari, significa rinunciare deliberatamente alla possibilità di affrontare con efficacia e quindi con tempestività, almeno la fase dell'emergenza.

I motivi che rendono pressante l'esigenza di interventi rapidi per la ricostruzione coordinata delle infrastrutture nel senso più generale, l'approntamento di aree e la realizzazione di abitazioni adeguate che facciano fronte, se non altro in parte, alla domanda venutasi a creare a seguito del movimento tellurico e per la quale non è opportuno né logico proporre soluzioni differite a tempo praticamente indeterminato, sono motivi presenti a tutti noi.

A questi si aggiungono le considerazioni relative al notevole disperdimento di risorse legato alla lentezza e macchinosità delle procedure sino ad oggi sperimentate.

E' per queste considerazioni che non sembra proponibile affidare la predisposizione di interventi urgenti ad organi tecnici comunali od intercomunali di nuova formazione e, quindi, privi di ogni esperienza.

E' possibile una alternativa a questo proposito, alternativa che non pregiudica e non esclude l'obiettivo di delegare agli Enti locali i poteri decisionali che ad essi competono ed in particolare l'approfondimento dei problemi assai gravi legati alla ricostruzione del tessuto insediativo, soprattutto nei centri storici, e quindi alla riformazione consapevole e meditata di comunità che sono state lacerate dal terremoto.

R. - Qual'è questa alternativa?

PARMEGIANI - A mio avviso, nonostante l'impronta certamente tecnocratica, l'unica proposta che ha la possibilità di portare alla predisposizione di interventi rapidi, efficaci e tecnicamente coordinati, è quella che attraverso l'Istituto della concessione conferisca a Enti privati, quali i Consorzi di costruttori, il compito di organizzare e coordinare sia la fase progettuale che quella attuativa degli interventi indifferibili.

La necessaria, più che opportuna, funzione degli Enti locali in questa fase (spetta ad essi infatti definire: priorità, obiettivi, direttrici di intervento), potrebbe avvenire in forma efficace attraverso la partecipazione di professionisti scelti dagli Enti stessi e che quindi svolgano la

funzione di tramite per la partecipazione dei Comuni alla progettazione degli interventi.

Solo in tale modo gli interventi indifferibili quali, riparazioni, completamenti, nuove realizzazioni nei settori della viabilità, approvvigionamento di acqua ed energia, reti telefoniche, fognature, impianti di depurazione, servizi pubblici di livello territoriale, potranno essere at-

tuati con il coordinamento necessario, con le indispensabili verifiche tecniche e con efficacia immediata, evitando le lungaggini e la pesantezza procedurale che nulla aggiungono alla effettiva possibilità di partecipazione democratica e si traducono, esclusivamente, in un continuo procrastinare problemi e realizzazioni ed in un insostenibile sperpero di risorse.

De Cillia: comportamento esemplare dei professionisti tecnici friulani

R. - Vorremmo che il Presidente dell'Ordine degli ingegneri di Udine De Cillia chiudesse questo nostro incontro. Era stato invitato alla riunione anche il Presidente dell'Ordine di Pordenone ingegnere Frediano Pegolo, sul cui intervento contavamo sia perchè era interessante conoscere un parere visto dalla provincia che, sia pure con minor numero di vittime e minori danni materiali, è stata anch'essa gravemente colpita in una vasta zona, sia perchè l'ingegnere Pegolo, nella sua veste di funzionario dirigente dell'Assessorato regionale dei lavori pubblici, ci poteva portare un'altra importante e diretta testimonianza dell'intervento regionale nel campo tecnico.

Augurandoci di averlo nostro ospite, insieme all'architetto Arnaldo Zuccato, Presidente degli architetti del Friuli, in un secondo incontro che farà il punto dell'attività ricostruttiva, dopo i primi interventi di emergenza, cediamo la parola all'ingegnere De Cillia che preghiamo di volerci dire quali sono stati i rapporti instaurati dall'Ordine da lui presieduto con le pubbliche amministrazioni, e in particolare con la Regione, per attuare una faticosa collaborazione nei difficili giorni del dopo-sisma.

DE CILLIA - Indubbiamente il disastro che ci ha colpiti ha messo sotto una luce cruda le gravi manchevolezze ed inadempienze statali e regionali che rendono più carente e più difficile l'opera di soccorso e di ripresa: ad esempio, l'assenza di organismi territoriali sovracomunali

e la mancanza di standards urbanistici, in conseguenza della mancata approvazione del PUR; latitanza regionale a livello di coordinamento delle iniziative locali ed esterne con utilizzazione caotica ed indiscriminata dei propri funzionari con l'effetto di paralizzare tutti gli uffici regionali.

Al solito, diffidenza e sufficienza nei riguardi dei professionisti e degli Ordini professionali. Buoni per essere adoperati in qualsiasi modo, quando occorre, dimenticati o sentiti pro-forma all'ultimo momento, quando si tratta di prendere le decisioni. E' una faccenda ormai cronica, ma è necessario che le cose cambino.

Sento comunque il dovere di rivendicare il comportamento esemplare dei professionisti tecnici friulani in occasione del disastro. Nessuno ne ha parlato, nè sulla stampa nè alla televisione. Per un mese hanno abbandonato i loro studi, dedicandosi ad un'opera di soccorso che prima di essere tecnica era umana e civile. Non ci è stato consentito, per la mentalità burocratica di chi aveva la responsabilità di dirigere i soccorsi, di usufruire delle nostre organizzazioni professionali in modo coordinato, come avremmo voluto, e come invano abbiamo chiesto, a più riprese, ai vari capi.

Resta un'altra nota consolante da segnalare: il continuo miglioramento dei rapporti interprofessionali tra i vari Ordini e Collegi tecnici: cominciamo a raccogliere i frutti di anni di lavoro paziente e silenzioso.

Innovare non significa fare ricerca e sviluppo

ANTONIO IULIANO, ingegnere, Innovation manager e certificatore R&S

32
RT 407

Nel linguaggio comune dell'impresa il termine "innovazione" viene spesso associato all'introduzione di nuove tecnologie, all'acquisto di macchinari evoluti o all'adozione di software gestionali e soluzioni digitali. Si tratta certamente di interventi capaci di migliorare competitività ed efficienza, ma che non coincidono automaticamente con attività di ricerca e sviluppo.

Nella pratica industriale, soprattutto nel contesto delle PMI italiane, il percorso di evoluzione tecnica nasce frequentemente in modo spontaneo e poco strutturato. Miglioramenti tecnici, adattamenti produttivi, modifiche impiantistiche o ottimizzazioni di processo vengono spesso sviluppati grazie all'esperienza operativa dei singoli tecnici o alla collaborazione informale tra ufficio tecnico, produzione e fornitori.

È altrettanto frequente, però, che tali conoscenze rimangano distribuite tra reparti, persone o specifiche commesse, senza essere realmente trasformate in patrimonio conoscitivo aziendale condiviso. Ne derivano criticità ricorrenti: dispersione del know-how tecnico, difficoltà nella tracciabilità delle decisioni progettuali e limitata capacità di distinguere tra attività operative ordinarie e reale sviluppo di nuova conoscenza tecnica.

In questo contesto assume particolare importanza il *Manuale di Frascati* dell'OCSE, ancora oggi poco conosciuto al di fuori degli ambiti specialistici della ricerca e della finanza agevolata. Il manuale rappresenta uno dei principali riferimenti metodologici internazionali per la definizione delle attività di ricerca e sviluppo e introduce un principio fondamentale spesso trascurato nella realtà produttiva: i miglioramenti tecnici non sempre costituiscono automaticamente ricerca e sviluppo.

Secondo il *Manuale di Frascati*, un'attività può essere qualificata come ricerca e sviluppo solo quando si distingue dalla normale attività tecnica per la presenza di alcuni elementi caratterizzanti: un'incertezza tecnico-scientifica concreta, un percorso metodico e sistematico e la produzione di nuova conoscenza documentabile. Non basta quindi migliorare un prodotto, adattare un impianto o introdurre una nuova tecnologia: occorre che il lavoro svolto consenta di superare una difficoltà tecnica non risolvibile

con le conoscenze già disponibili. La distinzione tra semplice aggiornamento tecnologico e reale sviluppo sperimentale diventa quindi sostanziale. L'acquisto di una nuova tecnologia o la digitalizzazione di un reparto produttivo non implicano automaticamente la presenza di attività di ricerca e sviluppo.

Comprendere questa differenza significa far sì che le imprese superino una logica di innovazione episodica, sviluppando una capacità più stabile di generare e consolidare conoscenza tecnica.

Dalla ricerca e sviluppo all'innovazione tecnologica di prodotto e processo

Se il *Manuale di Frascati* consente di definire cosa possa essere considerato ricerca e sviluppo, il passaggio successivo consiste nel comprendere come tali attività possano tradursi in innovazione concreta per l'impresa.

È in questo contesto che diventa centrale il *Manuale di Oslo* dell'OCSE, sviluppato per definire e classificare le dinamiche innovative all'interno delle imprese. Anche quest'ultimo rimane ancora oggi poco conosciuto in larga parte del comparto industriale italiano, nonostante introduca concetti estremamente attuali per interpretare l'evoluzione competitiva delle imprese moderne.

Uno dei suoi principali contributi consiste nel superamento della visione tradizionale secondo cui l'innovazione coinciderebbe esclusivamente con l'invenzione radicale o con la realizzazione di prodotti completamente nuovi.

Secondo il *Manuale di Oslo*, infatti, l'innovazione può manifestarsi sia nei prodotti e servizi offerti al mercato, sia nei processi aziendali attraverso cui l'impresa produce, organizza, gestisce informazioni, coordina attività e crea valore.

In ambito industriale questo significa che il valore tecnologico ed evolutivo può derivare non soltanto dalla progettazione di nuove tecnologie, ma anche dalla capacità di integrare sistemi differenti, digitalizzare i flussi informativi o migliorare l'organizzazione delle informazioni tecniche.

Molti percorsi di trasformazione industriale nascono proprio da questa evoluzione. L'integrazione tra macchine interconnesse, sistemi MES, piattaforme ERP, sensoristica avanzata e strumenti di raccolta dati, per

↓
Dalla conoscenza all'innovazione industriale.
La ricerca e sviluppo genera nuova conoscenza; l'innovazione la trasforma in valore per l'impresa e per il mercato.

↓
Frascati e Oslo: due manuali per leggere il processo innovativo. Frascati chiarisce cosa sia ricerca e sviluppo; Oslo spiega come la conoscenza diventi innovazione applicata.



esempio, non produce automaticamente innovazione soltanto per effetto della tecnologia installata. Il reale contenuto innovativo emerge quando tali strumenti fanno evolvere il funzionamento complessivo aziendale e migliorano la qualità delle decisioni tecniche.

Ricerca e sviluppo e innovazione non devono quindi essere considerati concetti sovrapponibili, ma percorsi distinti e strettamente collegati. La ricerca e sviluppo rappresenta il momento in cui l'impresa affronta problematiche caratterizzate da incertezza tecnica e genera nuova conoscenza; l'innovazione rappresenta invece la capacità di trasformare tale conoscenza in valore industriale e organizzativo.



La ricerca e sviluppo come funzione strategica dell'organizzazione aziendale

Alla luce dei principi introdotti dai manuali di Frascati e Oslo, emerge con chiarezza come la capacità innovativa di un'impresa non dipenda esclusivamente dalla disponibilità di tecnologie avanzate o dall'entità degli investimenti effettuati, ma soprattutto dalla presenza di un'organizzazione capace di governare in modo organico e strutturato i processi di ricerca, sviluppo e innovazione.

Nella pratica industriale italiana, tuttavia, la ricerca e sviluppo continua spesso a essere gestita come un'attività episodica, legata a singole commesse o all'esperienza individuale di specifiche figure tecniche. È un

34 **RT 407** approccio che può risultare efficace nel breve periodo, ma che difficilmente consente all'impresa di consolidare nel tempo il patrimonio di conoscenze maturato. Molte aziende possiedono infatti competenze tecniche di elevato livello, ma non sempre dispongono di strumenti organizzativi adeguati per trasformare tali conoscenze in processi condivisi e progressivamente migliorabili. Informazioni progettuali, modifiche impiantistiche o ottimizzazioni realizzate durante specifiche lavorazioni rischiano così di rimanere patrimonio dei singoli tecnici coinvolti, senza essere realmente integrate nel sistema organizzativo aziendale. La crescente complessità dei processi industriali rende sempre meno sostenibile una gestione dell'innovazione affidata esclusivamente all'esperienza individuale o a dinamiche operative non formalizzate. Diventano quindi centrali strumenti quali la gestione della documentazione tecnica, la tracciabilità delle evoluzioni progettuali, la raccolta delle lesson learned e la condivisione interdisciplinare delle competenze.

In questo contesto, la figura dell'ingegnere assume un ruolo sempre più centrale. Egli è chiamato non soltanto a progettare soluzioni tecniche, ma anche a interpretare e coordinare sistemi complessi caratterizzati da una crescente integrazione tra tecnologia, organizzazione e gestione della conoscenza.

Conclusioni

In un contesto industriale caratterizzato da crescente complessità tecnologica e continua evoluzione dei mercati, innovare non significa semplicemente introdurre nuove tecnologie, ma sviluppare la capacità organizzativa di generare e consolidare competenze tecniche nel tempo.

I manuali di Frascati e Oslo offrono, sotto questo profilo, strumenti interpretativi concreti per comprendere come ricerca, sviluppo e innovazione debbano essere considerati componenti strutturali dell'organizzazione aziendale moderna.

La competitività futura delle imprese dipenderà sempre meno dalla sola disponibilità di strumenti tecnologici e sempre più dalla capacità di governare in modo strutturato i processi innovativi, integrando competenze tecniche, organizzative e gestionali. In questo scenario, l'ingegnere tenderà sempre più ad assumere il ruolo di elemento di connessione tra tecnologia, organizzazione e strategia industriale.



RIFERIMENTI ESSENZIALI

OECD, *Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, OECD Publishing, Paris, 2015.

OECD/Eurostat, *Oslo Manual 2018. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th edition*, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.

Formazione, competenze, futuro: opportunità che abbiamo già sotto casa

ELISABETH ANTONAGLIA, ingegnera, responsabile comunicazione del Programma Regionale FSE+ 2021-2027 della Regione FVG

Quante volte, parlando di formazione, ci capita di pensare che il corso giusto sia altrove? Magari in un'altra regione, in una business school, in un percorso costoso che richiede tempo e risorse importanti. Eppure, spesso, le occasioni più interessanti sono molto più vicine di quanto immaginiamo.

È una realtà che sorprende anche chi lavora ogni giorno a contatto con imprese e professionisti: in Friuli Venezia Giulia esiste un sistema di formazione continua ricco, articolato e in gran parte gratuito, costruito proprio per accompagnare le persone nei cambiamenti del lavoro. Un patrimonio che non nasce per caso, ma è il risultato di una programmazione attenta e di un dialogo costante con il territorio.

Il Fondo Sociale Europeo Plus nasce con questo obiettivo

Il fondo finanzia percorsi che aiutano chi studia, chi lavora, chi è in cerca di un'occupazione o semplicemente vuole rimettersi in gioco ad acquisire nuove competenze e affrontare con maggiore serenità i cambiamenti del mondo del lavoro.

In Friuli Venezia Giulia questo impegno prende forma attraverso il Programma Regionale del Fondo sociale europeo Plus (PR FSE+ FVG 2021-2027), un lavoro di programmazione costruito negli anni dalla Regione FVG, insieme a enti di formazione, università, centri di ricerca, imprese e parti sociali. Dietro ogni corso pubblicato c'è un percorso di ascolto del territorio, di analisi dei fabbisogni professionali e di confronto con chi ogni giorno vive il mercato del lavoro. Un sistema che prova a far incontrare le esigenze

delle persone con quelle di un territorio che cambia.

Il risultato è un'offerta formativa ampia, gratuita e distribuita in tutta la regione. E forse è proprio questo l'aspetto meno conosciuto. Spesso si cercano occasioni di crescita lontano, senza sapere che a pochi chilometri da casa esistono percorsi di alta qualità già finanziati e facilmente accessibili.

Un esempio è il progetto IO MI FORMO BENE - PIAZZA-GOL, che mette a disposizione corsi rivolti sia a chi è disoccupato sia a chi lavora e desidera aggiornare le proprie competenze o intraprendere un nuovo percorso professionale. Dalle competenze digitali alle lingue, fino ai profili tecnici richiesti dalle imprese del territorio, l'offerta è pensata per rispondere a bisogni concreti e viene realizzata dagli enti di formazione accreditati presenti in tutta la regione.

Per chi desidera una preparazione tecnica più approfondita ci sono invece i percorsi di ISTRUZIONE E FORMAZIONE TECNICA SUPERIORE. Sono esperienze che uniscono aula e impresa in modo molto concreto: una parte importante della formazione si svolge infatti direttamente nelle aziende, dove teoria e pratica si incontrano. Meccanica, edilizia, manifattura, informatica, agroalimentare e servizi sono solo alcuni dei settori coinvolti. Anche in questo caso la partecipazione è gratuita e il titolo finale è riconosciuto a livello nazionale ed europeo.

Lo stesso approccio si ritrova nel sostegno ai dottorati di ricerca finanziati attraverso la programmazione regionale. Favorire la collaborazione tra università e imprese

significa creare occasioni per avere una ricerca libera e che produca innovazione. È un investimento che accompagna la crescita dei ricercatori, ma allo stesso tempo rafforza la competitività dell'intero sistema regionale.

Grande attenzione è riservata anche ai più giovani. Attraverso ATTIVAGIOVANI FVG, ragazze e ragazzi under 35 possono partecipare a laboratori esperienziali in campi diversissimi tra loro e trovare servizi di orientamento e accompagnamento al lavoro pensati per aiutarli a costruire il proprio percorso con maggiore consapevolezza, valorizzando interessi, competenze e aspirazioni.

Questi sono solo alcuni esempi di una rete molto più ampia. Esistono percorsi dedicati ai professionisti che vogliono aggiornarsi, a chi desidera cambiare settore, a chi deve acquisire competenze per la transizione digitale o ambientale, fino alle opportunità rivolte a chi cerca una prima occupazione. Un patrimonio che spesso resta poco visibile, non perché manchi, ma perché non sempre sappiamo dove cercarlo.

Vale quindi la pena dedicare qualche minuto ai portali web istituzionali di Regione Friuli Venezia Giulia dedicati alla formazione e alle politiche del lavoro. Qui sarà più facile scoprire iniziative che possono fare la differenza nel proprio percorso professionale. Chi ha meno di 35 anni può aggiungere un piccolo gesto e aprirsi molte porte: iscriversi alla newsletter Giovani FVG, che raccoglie aggiornamenti su corsi, bandi, esperienze internazionali e altre occasioni di crescita.

È anche per questo che vale la pena parlarne sulle pagine di una



rivista tecnica. Chi legge probabilmente ha già una professione, un'impresa o una specializzazione consolidata. Ma oggi nessun mestiere rimane fermo: cambiano le tecnologie, i processi produttivi, le competenze richieste dal mercato. Continuare a formarsi non significa ricominciare da capo, ma restare al passo, cogliere nuove opportunità e affrontare il cambiamento con strumenti migliori.

Il Programma Regionale del Fondo Sociale Europeo Plus della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia mette a disposizione proprio questo: corsi gratuiti, distribuiti sul territorio e progettati insieme a chi conosce le esigenze delle imprese, delle filiere produttive e delle comunità locali. Vale la pena esplorare questa offerta, perché spesso ciò che serve per crescere professionalmente non è lontano né irrag-

giungibile, ma è già qui, nella nostra regione. Un patrimonio costruito con le risorse europee e regionali, un lavoro condiviso di tanti soggetti del territorio, che permette di accedere a percorsi di qualità per tutti.

Per approfondire:

- <https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/formazione-lavoro/formazione/>
- <https://www.giovanifvg.it/>
- <https://formazione.fvg.it/PiazzaGol/public/>
- <https://www.formazioneiftsfvg.it/>

FEDERAZIONE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI DELLA REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

Presidente: **Stefano Guatti**
Vice Presidente (TS): **Giovanni Basileisco**
Tesoriere (PN): **Silvio De Blasio**
Segretario (UD): **Giuseppe Monfreda**
Consigliere (PN): **Erica Blasizza**
Consigliere (UD): **Giovanni Piccin**
Consiglieri (GO) **Gianpaolo Cocco, Alberto Pich, Eleuterio Proia**
Consiglieri (TS): **Simonetta Ravanelli, Ermanno Simonati**
Consigliere (PN): **Mario Tedeschi**

Commissioni (in corso di nomina)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GORIZIA

Presidente: **Alberto Pich**
Segretario: **Eros Allone**
Tesoriere: **Renato Mattiussi**
Consiglieri: **Claudio Bensa, Gianpaolo Cocco, Silvia Furla, Matej Klanjscek, Sara Leonardi, Alberto Maria Landri** (Sez. B)

Commissioni (in corso di nomina)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PORDENONE

Presidente: **Erica Blasizza**
Vice Presidente: **Fabio Braccini, Sara Stivella**
Segretario: **Gianluca Bubbola**
Tesoriere: **Valentina Mangia**
Consiglieri: **Barbara Cassan, Antonino Colussi, Silvio De Blasio, Silvia Pivetta, Cinzia Sacco, Alex Corazza** (Sez. B)

Commissioni (in corso di nomina)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TRIESTE

Presidente: **Giovanni Basileisco**
Vice Presidente: **Ermanno Simonati**
Segretario: **Marina Palusa**
Tesoriere: **Edoardo Marega**
Consiglieri: **Anna Furioso, Giulio Ossich, Simonetta Ravanelli, Michele Savron, Guido Walcher, Vincenzo Zanelli, Roberta Roberto** (Sez. B)

Commissioni e relativi Coordinatori e Consiglieri referenti
• Prevenzione incendi: **Davide Angiolini** (Coordinatore), **Edoardo Marega** (Referente Consiglio)
• BIM: **Nicola Tosolini** (Coordinatore), **Ermanno Simonati** (Referente Consiglio)
• Biomedica: **Mauro Tommasini** (Coordinatore), **Roberta Roberto** (Referente Consiglio)
• Energia e Impianti: **Giacomo Del Zotto** (Coordinatore), **Michele Savron** (Referente Consiglio)
• Forense: **Piero Todaro** (Coordinatore), **Giulio Ossich** (Referente Consiglio)
• Giovani: **Pietro Terzon** (Coordinatore), **Roberta Roberto** (Referente Consiglio)
• Industria: **Alberto Simini** (Coordinatrice), **Vincenzo Zanelli** (Referente Consiglio)
• Dell'informazione: **Nicolò Carbi** (Coordinatore), **Guido Walcher** (Referente Consiglio)
• Navale: **Alessio Feltrin** (Coordinatore), **Edoardo Marega** (Referente Consiglio)
• Sicurezza: **Davide Novel** (Coordinatore), **Simonetta Ravanelli** (Referente Consiglio)
• Strutture: **Alfredo della Coletta** (Coordinatore), **Giovanni Basileisco** (Referente Consiglio)
• Urbanistica, edilizia e del paesaggio: **Giovanni Foti** (Coordinatore), **Anna Furioso** (Referente Consiglio)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI UDINE

Presidente: **Giovanni Piccin**
Vice Presidenti: **Genziana Buffon, Elena Moro**
Segretario: **Giacomo Borta**
Tesoriere: **Giuseppe Monfreda**
Consiglieri: **Raniero Battista Brosolo, Valentina Cabbai, Silvia De Cecco, Luigi Lorusso, Alberto Miotti, Piero Palumbo, Silvia Rivilli, Cristiano Rosselli Della Rovere, Alex Tuan, Marco Bottega** (Sez. B)

Commissioni Consiliari
• Deontologia e tutela della professione: **Cristiano Rosselli Della Rovere, Giovanni Piccin, Valentina Cabbai**
• Comunicazione: **Giacomo Borta, Silvia De Cecco, Elena Moro, Alex Tuan**
• Formazione: **Genziana Buffon, Luigi Lorusso, Giuseppe Monfreda, Silvia Rivilli**

Commissioni e relativi Coordinatori e Consiglieri referenti
• Ambiente e Territorio ed economia circolare: **Michela Diracca** (Coordinatrice), **Silvia Rivilli** (Referente Consiglio), **Giacomo Borta, Valentina Cabbai, Massimo Cislino, Nicola De Bortoli, Raffaele Feruglio, Anna Frangipane, Gabriele Indovina, Cristina Modolo, Pietro Felice Petrucco, Filippo Piccin, Moira Picotti, Andrea Sinigaglia, Carlo Tirelli**
• Antincendio/CVLPS: **Massimiliano Berlasso** (Coordinatore), **Genziana Buffon** (Referente Consiglio), **Enrico Barbina, Roberto Barro, Gianluca Bortolan, Cristian Demarchi, Biagio Cosentino, Christian Garbino, Luigi Lorusso, Alessandro Mariotti, Andrea Muraro, Luca Pascon, Fabio Zorzini**
• Commissione BIM: **Carlo Conti** (Coordinatore), **Silvia De Cecco** (Referente Consiglio)
• Ingegneri Sez. B: **Marco Bottega** (Referente Consiglio)
• Energia e Impianti: **Roberto Lago** (Coordinatore), **Marco Bottega** (Referente Consiglio), **Enrico Bigotti, Melchiorre Casisi, Federico Collaone, Barbara Feruglio, Michele Libralato, Paolo Lisetto, Scheila Marcuzzi, Onorio Saro, Paolo Zuccolo**
• Forense: **Filippo Ciroi** (Coordinatore), **Giuseppe Monfreda** (Referente Consiglio), **Raniero Battista Brosolo, Francesco Burba, Iuri Collinassi, Domenico Di Raimondo, Sonia Giordano, Stefano Guatti, Antonio Montineri, Giuseppe Monfreda, Luca Pantanali, Franco Paravano, Giovanni Piccin, Maurizio Tonutti**
• Geotecnica e idraulica: **Paolo Spadetto** (Coordinatore), **Giacomo Borta** (Referente Consiglio), **Alberto Bolla, Eleonora Borghesan, Alessandro Cocco, Matteo Colautti, Massimo Colosimo, Dario Fedrigo, Raffaele Feruglio, Christian Gelagi, Giovanni Nigris, Giovanni Puntel, Egon Sebastian Schuhmann, Diego Valusso, Andrea Zanini, Andrea Ziraldo**

• Giovani: **Giovanni Caproni** (Coordinatore), **Alex Tuan** (Referente Consiglio), **Alberto Basso, Andrea Bernardi, Eleonora Borghesan, Chiara Calligaro, Cristian Cignino, Giovanni Colutta, Christian Demarchi, Matteo Fontanot, Michele Libralato, Lucas Mazzon, Chiara Nadaia, Bruno Nanino, Luca Pascon, Elisabetta Paviotti, Marco Pizzamiglio, Alessandra Sabot, Nicola Solari**
• Industria: **Lucia Borgobello** (Coordinatrice), **Alberto Miotti** (Referente Consiglio), **Giuseppe Bortoluzzi, Nicola Cimenti, Alex Tuan**
• Clinica: **Massimo D'Antoni** (Coordinatore), **Elena Moro** (Referente Consiglio)
• Ingegneria dell'informazione: **Nicola Corrubolo** (Coordinatore), **Piero Palumbo** (Referente Consiglio), **Daniele Cescutti, Bruno Nanino, Francesco Parmeggiani, Antonio Piva, Riccardo Scalisi, Sebastiano Suraci, Fabio Valgimigli**
• Lavori Pubblici: **Tommaso Sinisi** (Coordinatore), **Raniero Battista Brosolo** (Referente Consiglio), **Federico Buzzolo, Eleonora Borghesan, Andrea Cocetta, Marcello De Marchi, Marta Fragrasso, Giacomo Giorgiutti, Gianpaolo Guaran, Paolo Lena, Paolo Lisetto, Renato Pesamosca, Marco Portelli, Giampaolo Proscia, Giovanni Rainis, Lorenzo Rerecich, Elisabetta Ruzzene**
• Parcelle: **Marco Mitri** (Coordinatore), **Cristiano Roselli Della Rovere** (Referente Consiglio), **Claudio Donada, Mario Cappellari, Paolo Lena, Maurizio De Luca**
• Pari opportunità: **Sonia Geremia** (Coordinatrice), **Valentina Cabbai** (Referente Consiglio)
• Sicurezza: **Massimo Cislino** (Coordinatore), **Luigi Lorusso** (Referente Consiglio), **Genziana Buffon, Elisa Cataldo, Luca Cesare, Desiree De Antoni, Raffaele Feruglio, Mauro Gandolfo, Lucio Govetto, Valeria Grillo, Daniele Lupieri, Michele Nonino, Claudio Pantanali, Antonio Pez, Antonio Semerari, Ascanio Tarantino, Adriano Tosolini, Fabio Veronese, Valerio Zanella, Tiziana Zanetti**
• Strutture: **Riccardo Zuccolo** (Coordinatore), **Giacomo Borta** (Referente Consiglio), **Gianluca Bortolan, Manuela Buttazzi, Giovanni Colutta, Andrea Craighero, Alessandro D'Agostino, Silvia De Franceschi, Luigi Franzoni, Claudio Genero, Maurizio Liani, Andrea Marcuzzi, Alessio Modolo, Corrado Piccirillo, Ascanio Tarantino, Luigi Terenzani, Raffaele Venir, Enrico Zanello**
• Urbanistica, mobilità/Ingegneria edilizia: **Sonia Giordano** (Coordinatrice), **-Raniero Battista Brosolo** (Referente Consiglio), **Maurizio De Luca, Matteo Colautti, Pietro Felice Petrucco, Marco Portelli**



LA BANCA DELLA TUA CITTÀ

Per dare vita ai tuoi progetti hai bisogno di un partner attento e affidabile. Vieni a trovarci in filiale!

Scegli

 **BCC** **BANCA DI UDINE**
GRUPPO BCC ICCREA

bancadiudine.it

