

maggio 2026



# Newsletter di aggiornamento

Realizzata da Il Sole 24 ORE Professionale in collaborazione  
con ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA



# Newsletter di aggiornamento



## ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA

Sede:  
Strada Maggiore, 13  
40125 Bologna

Newsletter realizzata  
da Il Sole 24 ORE Professionale  
in collaborazione con  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA

Proprietario ed Editore:  
Il Sole 24 Ore S.p.A.

Sede legale  
e amministrazione:  
Viale Sarca, 223 - 20126 Milano

Coordinamento redazionale:  
Paola Furno

Redazione:  
Il Sole 24 ORE Professionale  
© 2026 Il Sole 24 ORE S.p.a.  
Tutti i diritti riservati.  
È vietata la riproduzione anche parziale  
e con qualsiasi strumento.

Chiusa in redazione:  
22 maggio 2026

### NEWS DALL'ORDINE

#### BIOINGEGNERIA

Frontiere tecnologiche in radioterapia:  
innovazioni sperimentali ed emergenti

3

### NEWS E APPROFONDIMENTI

a cura di 24 ORE Professionale

#### APPALTI

Gare, regolarizzabile il mancato impegno  
dei progettisti «indicati» a far parte del team

15

Digitalizzazione, Consip: per subappalti  
e subaffidamenti gestione solo on line

17

#### EDILIZIA E URBANISTICA

Piano casa, cosa c'è nel decreto 66/2026  
e come si arriverà a 100mila immobili in 10 anni

19

Dalla finestra spostata alla demolizione e ricostruzione: l'evoluzione  
della ristrutturazione edilizia tra titoli abilitativi  
ed evoluzioni giurisprudenziali

23

#### PROGETTAZIONE

Norme tecniche, arrivano le regole Uni per la posa delle reti senza scavo

30

#### INFRASTRUTTURE

Sport e periferie, fondo da 100 milioni per potenziare l'impiantistica

32

#### PREVENZIONE INCENDI

Prevenzione incendi, applicazione ampia della regola tecnica  
sulle chiusure d'ambito

33

#### IMMOBILI

Edifici più trasparenti: il fascicolo tecnico come carta d'identità dell'immobile

36

#### SICUREZZA SUL LAVORO

Formazione sulla sicurezza, la lettura operativa delle FAQ  
sull'accordo Stato-Regioni

51

Sicurezza sul lavoro, libera consultazione delle norme UNI

57

#### RINNOVABILI

Sardegna, Calabria e Toscana più in ritardo sugli obiettivi.  
In Puglia record di richieste

63

#### TECNOLOGIA E DIGITALIZZAZIONE

Via agli «alter ego digitali» delle frane:  
droni e algoritmi per mappare i territori

65

«L'intelligenza artificiale può spingere le Pmi italiane»

67

## BIOINGEGNERIA

### Frontiere tecnologiche in radioterapia: innovazioni sperimentali ed emergenti

di Ing. Antonio Mellea,  
Commissione Innovazione & Industria



La radioterapia (RT) costituisce oggi uno dei pilastri del trattamento oncologico. È stimato che circa il 60% dei pazienti affetti da patologia neoplastica venga sottoposto ad almeno un ciclo di radioterapia nel corso della malattia, confermandola come una delle modalità terapeutiche più diffuse nella pratica clinica passando da approcci basati su tecniche relativamente semplici a un ambito altamente avanzato, in cui imaging sofisticato, algoritmi computazionali complessi e sistemi di pianificazione ed erogazione ad elevata precisione giocano un ruolo centrale.

Alla base dell'impiego clinico della radioterapia vi è il principio biologico dell'utilizzo di radiazioni ionizzanti per indurre un danno selettivo al DNA delle cellule tumorali, compromettendone la proliferazione. Essa viene impiegata nelle diverse fasi del percorso oncologico, con finalità curative, adiuvanti o palliative, e si articola principalmente in tre ambiti: la radioterapia a fasci esterni, basata su fotoni, elettroni o particelle cariche; la brachiterapia, forma di radioterapia interna con sorgenti posizionate in prossimità o all'interno del tumore; e, in senso più ampio, le terapie radiometaboliche sistemiche

Data l'ampiezza e la rapida evoluzione delle tecnologie radioterapiche, l'approfondimento della tematica richiede necessariamente un'articolazione in più contributi tematici complementari, ciascuno dedicato a specifiche direttrici di sviluppo. Dopo aver approfondito, nel contributo precedente, le metodiche clinicamente consolidate e in continua evoluzione che costituiscono oggi la base della pratica ra-

3



dioterapica, l'attenzione si sposta ora verso un insieme di tecnologie sperimentali ed emergenti, caratterizzate da un elevato potenziale trasformativo ma da livelli di maturità clinica ancora variabili, per poi completare il filone tematico con le prospettive di sviluppo riguardanti il ruolo dell'integrazione dell'intelligenza artificiale e l'ottimizzazione del workflow clinico, che verrà trattato in un contributo successivo.

Questo contributo è dedicato alle principali frontiere tecnologiche sperimentali ed emergenti in radioterapia oncologica, includendo la terapia con particelle cariche (protoni e ioni pesanti), la radioterapia FLASH ad altissimo dose-rate, la radioterapia spazialmente frazionata (SFRT), la radioterapia adattativa (ART) e altri approcci complementari innovativi come ipertermia, BNCT, IORT e stampa 3D. Queste metodiche condividono un elevato potenziale trasformativo, capace di ridefinire la finestra terapeutica in specifici scenari clinici, pur presentando livelli di maturità tecnologica e clinica eterogenei. Il loro sviluppo promette un ulteriore miglioramento delle cure radioterapiche, ma richiede al contempo un approccio scientifico prudente, basato su studi rigorosi ed evidenze robuste, prima di una possibile integrazione nei futuri standard di trattamento. Il panorama che emergerà è quello di una radioterapia in rapidissima evoluzione, in cui accanto alle solide basi gettate dalle tecniche consolidate si aprono nuovi orizzonti che potrebbero plasmare il futuro della disciplina.

Di seguito viene riproposta una immagine rappresentativa che tenta di riassumere i nuovi approcci in radioterapia.

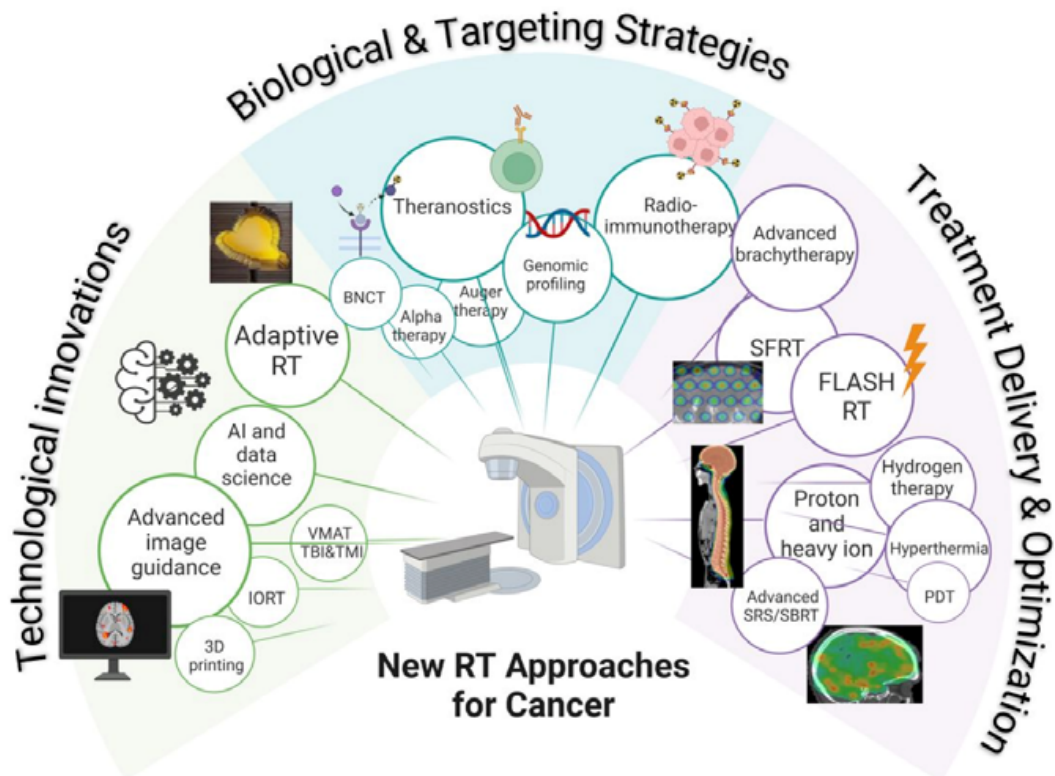


Figura 1 - Nuovi approcci di radioterapia per il cancro. Abbreviazioni nella figura: intelligenza artificiale (AI), terapia di cattura dei neutroni del boro (BNCT), radioterapia intraoperatoria (IORT), terapia fotodinamica (PDT), radioterapia spazialmente frazionata (SFRT), tridimensionale (3D), irradiazione totale del corpo (TBI), irradiazione totale del midollo (TMI), terapia ad arco modulato volumetrico (VMAT). (M. Webster et al.2025)

## Radioterapia adattativa

La radioterapia adattativa (Adaptive Radiotherapy - ART) rappresenta un'evoluzione concettuale della radioterapia guidata da immagini. Essa consiste nell'aggiornare il piano di trattamento in risposta ai cambiamenti anatomici o fisiologici che possono verificarsi nel paziente durante il corso della terapia.

Il paradigma convenzionale della radioterapia si basa su immagini anatomiche acquisite in un unico momento durante la simulazione del trattamento. Tuttavia, durante il corso del trattamento possono verificarsi cambiamenti anatomici significativi, che richiedono adeguamenti al piano terapeutico per mantenerne l'accuratezza. L'ART sfrutta i progressi nell'imaging e nell'intelligenza artificiale per modificare i piani terapeutici sulla base di dati anatomici aggiornati.

Infatti, variazioni di peso, regressione tumorale, spostamenti degli organi e dinamiche respiratorie possono alterare in modo significativo la distribuzione della dose, rendendo necessario l'adattamento del piano soprattutto nelle tecniche altamente conformazionali a margini ridotti, dove anche minime variazioni anatomiche possono generare scostamenti dosimetrici clinicamente rilevanti e compromettere il rapporto terapeutico.

## Contesto attuale

Esistono tre principali approcci all'adaptive radiotherapy: offline, online e real-time.

Nell'**adaptive offline**, le immagini acquisite nel corso del trattamento vengono valutate e, qualora siano osservati cambiamenti significativi, viene generato un nuovo piano di trattamento da utilizzare nelle sedute successive. Questo approccio, pur essendo tecnicamente semplice, non risponde alle variazioni anatomiche giornaliere e può perdere opportunità di ottimizzazione. L'adaptive offline risulta particolarmente indicata per gestire cambiamenti progressivi e sistematici, come la perdita di peso o la regressione tumorale, ma è meno efficace nel compensare variazioni interfrazionali casuali.

L'**adaptive online**, invece, permette di generare un nuovo piano durante la seduta stessa, utilizzando immagini acquisite immediatamente prima del trattamento. La disponibilità di sistemi avanzati come MRI-linac e CBCT di alta qualità ha reso possibile questa forma di adattamento, che consente di compensare variazioni quotidiane e ridurre i margini di sicurezza.

In questo contesto si parla di workflow adattivo, ovvero di un processo clinico che include il ricalcolo della dose sull'anatomia del giorno, la verifica dei vincoli dosimetrici e, se necessario, la ri-ottimizzazione del piano, oltre alla ricostruzione e all'accumulazione della dose per stimare quella cumulativa su bersaglio e organi a rischio lungo l'intero trattamento.

Il passo successivo è la radioterapia **adattativa real-time**, che richiede la capacità di acquisire immagini durante il trattamento, elaborarle e adattare immediatamente la forma e l'intensità del fascio. Questo approccio è ancora sperimentale, ma rappresenta il potenziale massimo della radioterapia personalizzata. La sua implementazione è particolarmente complessa, poiché richiede una gestione accurata delle variazioni intrafrazionali e un'integrazione estremamente rapida tra imaging, pianificazione e controllo del fascio, aspetti che attualmente limitano l'adozione clinica su larga scala.

## Sviluppi e prospettive

L'ART richiede infrastrutture di imaging avanzato, algoritmi rapidi di segmentazione, sistemi di piani-

ficazione ad alta velocità e un workflow clinico estremamente coordinato. La complessità operativa e l'incremento dei tempi di trattamento rappresentano ancora i principali limiti, sebbene l'introduzione di automazione e strumenti di intelligenza artificiale stia progressivamente riducendo tali barriere, rendendo l'adaptive online sempre più realistico nella pratica clinica.

Dal punto di vista tecnologico, l'evoluzione delle piattaforme di imaging basate su TC, risonanza magnetica e, più recentemente, PET integrata, sta ampliando il potenziale dell'ART, consentendo un adattamento sempre meno limitato agli aspetti geometrici e progressivamente orientato anche a informazioni funzionali e biologiche del tumore. Permangono tuttavia criticità rilevanti, legate alla necessità di supervisione esperta nella segmentazione, all'adattamento dei processi di controllo di qualità a tempistiche compatibili con il trattamento sul lettino e all'assenza di criteri pienamente standardizzati per guidare le decisioni di adattamento.

In ogni caso, la radioterapia adattativa offre opportunità significative per migliorare il rapporto terapeutico, ridurre la tossicità e personalizzare il trattamento sulla base della risposta del tumore e delle variazioni anatomiche del paziente. Nel medio-lungo termine, la maturazione delle tecnologie abilitanti, l'ottimizzazione dei workflow e la crescente integrazione con strumenti di automazione e supporto decisionale potrebbero rendere l'ART una componente sempre più centrale della pratica radioterapica, soprattutto nei trattamenti ad alta precisione e nei distretti anatomici caratterizzati da elevata variabilità.

### Terapia con particelle cariche e protoni

La radioterapia con particelle cariche (CPRT) è una modalità di radioterapia a fasci esterni che impiega protoni e, in contesti più selezionati, ioni di carbonio. La forma clinicamente più diffusa è la protonterapia, sviluppata a partire dalla metà del XX secolo e oggetto di crescente interesse negli ultimi due decenni.

Rispetto alla radioterapia convenzionale con fotoni, la CPRT consente una migliore conformazione della dose grazie al picco di Bragg, caratterizzato da un rilascio energetico concentrato a una profondità definita e da un rapido decadimento oltre il bersaglio. Questa proprietà permette di ridurre l'esposizione dei tessuti sani e degli organi a rischio, con la possibilità di incrementare la dose tumorale in condizioni di maggiore sicurezza.

Ne derivano minori danni ai tessuti sani, una riduzione degli effetti collaterali e la possibilità di aumentare la dose al tumore in condizioni di maggiore sicurezza. Questo rende la protonterapia particolarmente vantaggiosa nei pazienti pediatrici, più vulnerabili agli effetti a lungo termine delle radiazioni e più esposti al rischio di tumori secondari indotti dal trattamento.

Un ulteriore aspetto rilevante è il *Relative Biological Effectiveness* (RBE), che misura l'efficacia biologica delle particelle cariche rispetto ai raggi X, e per i protoni risulta lievemente superiore, contribuendo potenzialmente all'efficacia biologica del trattamento, sebbene la sua variabilità spaziale resti ancora oggetto di studio.

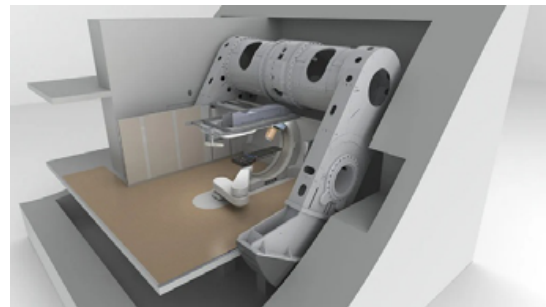
### Contesto attuale

Nonostante i vantaggi fisici e biologici, la diffusione della protonterapia rimane limitata. La costruzione

e gestione dei centri è estremamente costosa e complessa, e ciò restringe l'accesso dei pazienti. Anche sul piano assicurativo e regolatorio permangono ampie variabilità, con alcune indicazioni ancora considerate sperimentali. A oggi, solo un numero limitato di centri è operativo nel mondo.

Dal punto di vista tecnico, la protonterapia è passata dal *Double Scattering Proton Therapy* (DSPT) al più evoluto *Pencil Beam Scanning proton Therapy* (PBSPT), che consente una modellazione della dose molto più precisa. Tuttavia, i vantaggi fisici non sempre si sono tradotti finora in risultati clinici superiori, soprattutto nei primi studi condotti con tecnologie meno mature. Le tecniche più moderne, come la PBSPT, sono oggi considerate fondamentali per trasformare il potenziale dosimetrico in un effettivo beneficio clinico.

Parallelamente, l'innovazione infrastrutturale sta rendendo la protonterapia più accessibile: sistemi compatti come il Mevion S250-FIT possono essere installati in bunker simili a quelli dei LINAC convenzionali, riducendo costi e complessità. Anche la parte computazionale e di pianificazione evolve, con il passaggio a calcoli Monte Carlo più accurati e con strategie per limitare l'incertezza di range, come l'impiego di CT multi-energia.



*Rendering 3D Sistema di Protonterapia Mevion S250 - Sua sezione trasversale*

*fonte: mevion.com*

### **Sviluppi e prospettive**

Clinicamente, le evidenze a favore della protonterapia continuano a crescere, soprattutto nei tumori pediatrici, testa-collo e alcune neoplasie cerebrali, anche se restano necessari studi randomizzati per confrontarne i risultati con la radioterapia con fotoni. Un'area di grande interesse riguarda il ruolo dei protoni nel modulare la risposta immunitaria, con possibili sinergie con l'immunoterapia.

Le terapie con ioni pesanti, come il carbonio, offrono vantaggi fisici ancora maggiori, ma richiedono tecnologie più complesse e costose, e i centri disponibili sono pochi. Saranno indispensabili studi comparativi per definirne il reale valore clinico.

In conclusione, la CPRT rappresenta una delle innovazioni più promettenti della radioterapia, sostenuta da progressi tecnologici rapidi e da evidenze cliniche in aumento, nonostante le sfide economiche e logistiche che ne limitano ancora la diffusione.

## Radioterapia FLASH

La radioterapia FLASH è una tecnologia emergente che ha attirato grande interesse per il suo potenziale di trasformare radicalmente l'equilibrio tra controllo tumorale e tossicità. Essa si basa sull'erogazione di dosi radianti estremamente elevate, di solito superiori a 40 Gy/s (a differenza delle 0,01 Gy/s della radioterapia convenzionale), con un tempo totale di esposizione nell'ordine dei millisecondi. Studi pre-clinici hanno dimostrato che il trattamento FLASH può ridurre in modo significativo il danno ai tessuti sani mantenendo un'elevata efficacia nel controllo tumorale, un fenomeno noto come FLASH effect.

I primi risultati sperimentali sono stati ottenuti prevalentemente utilizzando fasci di elettroni ad alta energia, che consentono di raggiungere più agevolmente i ratei di dose richiesti dall'effetto FLASH. L'estensione di questo approccio a fasci di protoni e, soprattutto, di fotoni rappresenta tuttavia uno degli ambiti di ricerca più attivi e complessi, in quanto richiede lo sviluppo di sorgenti e sistemi di erogazione profondamente diversi rispetto a quelli attualmente disponibili in ambito clinico.

### Contesto attuale

La completa comprensione della base biologica dell'effetto FLASH è ancora in fase approfondimento, ma numerose evidenze indicano un ruolo centrale della dinamica dell'ossigeno. Le principali ipotesi includono la produzione ultrarapida di specie reattive dell'ossigeno, con differenti cinetiche di consumo e riequilibrio nei tessuti sani rispetto a quelli tumorali, oltre a possibili risposte immunitarie e modulazioni infiammatorie indotte dal danno vascolare, che negli studi preclinici sembrano contribuire alla riduzione della tossicità mantenendo l'effetto antitumorale. È tuttavia evidente che l'erogazione ultra-rapida della dose alteri in modo peculiare le dinamiche dei radicali liberi e dei processi cellulari coinvolti nel danno da radiazioni.

Parallelamente alla ricerca biologica, l'attività preclinica si concentra sulla caratterizzazione dei tessuti e dei distretti anatomici in cui l'effetto FLASH risulta più marcato, nonché sulla definizione di protocolli di trattamento che garantiscano la sicurezza a lungo termine. In questo contesto sono stati avviati i primi studi clinici esplorativi, con l'obiettivo di validare su base statistica i risultati promettenti osservati in laboratorio.

### Sviluppi e prospettive

Dal punto di vista tecnologico, la radioterapia FLASH presenta sfide sostanziali poiché la maggior parte degli attuali sistemi clinici non è in grado di erogare dose-rate così elevati con sufficiente controllo e riproducibilità. Ad oggi, solo pochi acceleratori sperimentali, principalmente a elettroni e alcuni prototipi a protoni, sono stati impiegati negli studi preclinici.

Il futuro della radioterapia FLASH è strettamente legato alla disponibilità di nuove tecnologie di accelerazione in grado di generare fasci con ratei di dose estremamente elevati in modo stabile e controllato. Tra le soluzioni più innovative e promettenti rientrano gli acceleratori basati su laser di ultimissima generazione e sull'accelerazione a plasma, una tecnologia che consente di produrre elettroni di alta energia mediante impulsi laser ultra-intensi. Questi approcci, che hanno ricevuto un forte impulso anche a seguito dei progressi premiati con il Premio Nobel per la Fisica nel 2018, sono considerati particolarmente attrattivi per la loro compattezza e per il potenziale utilizzo in ambito clinico.

In parallelo, sono in corso iniziative volte a potenziare tecnologie già presenti in ambito ospedaliero per

raggiungere i ratei di dose richiesti dall'effetto FLASH, in particolare per applicazioni iniziali su trattamenti superficiali. Progetti sperimentali dedicati mirano allo sviluppo dei primi protocolli clinici, ponendo le basi per una futura traslazione della FLASH RT nella pratica clinica.

Sebbene i risultati sperimentali siano promettenti, l'adozione clinica su larga scala richiede studi controllati, una migliore caratterizzazione dei parametri fisici e biologici e lo sviluppo di apparecchiature standardizzate, oltre a un approccio fortemente multidisciplinare che coinvolga fisici, fisici medici, radio-oncologi, biologi e ingegneri. In questo quadro, la FLASH RT si configura come una frontiera ancora sperimentale ma ad altissimo potenziale, in particolare per il trattamento di tumori prossimi a organi critici e in ambito pediatrico.

### Radioterapia spazialmente frazionata

La radioterapia spazialmente frazionata (Spatially Fractionated Radiation Therapy - SFRT) è un approccio innovativo che si discosta dalle convenzioni tradizionali della distribuzione dosimetrica. A differenza della radioterapia convenzionale, che mira a una distribuzione relativamente omogenea della dose nel volume bersaglio, la SFRT crea intenzionalmente pattern di dose altamente non uniformi, con regioni di dose molto elevata alternate a regioni di bassa dose. Le tecniche più note includono GRID therapy (GRID RT), LATTICE radiotherapy (LRT) e microbeam radiotherapy ( $\mu$ BRT.).

Il concetto alla base della SFRT è che i tumori voluminosi o radioresistenti possono rispondere favorevolmente a dosi elevate localizzate in microregioni, stimolando effetti biologici e immunologici che superano le limitazioni delle tecniche tradizionali. Le regioni a bassa dose interposte permettono ai tessuti normali di tollerare il trattamento, riducendo la tossicità complessiva.

### Contesto attuale

La tecnica **GRID** (una forma di SFRT bidimensionale) utilizza collimatori speciali per creare fasci multipli che generano un pattern reticolare. La **LRT** (una forma di SFRT tridimensionale), invece, applica concetti simili in tre dimensioni, creando nodi di alta dose distribuiti strategicamente nel tumore. La **microbeam radiotherapy**, ancora sperimentale, impiega fasci estremamente sottili prodotti da sorgenti di sincrotrone.

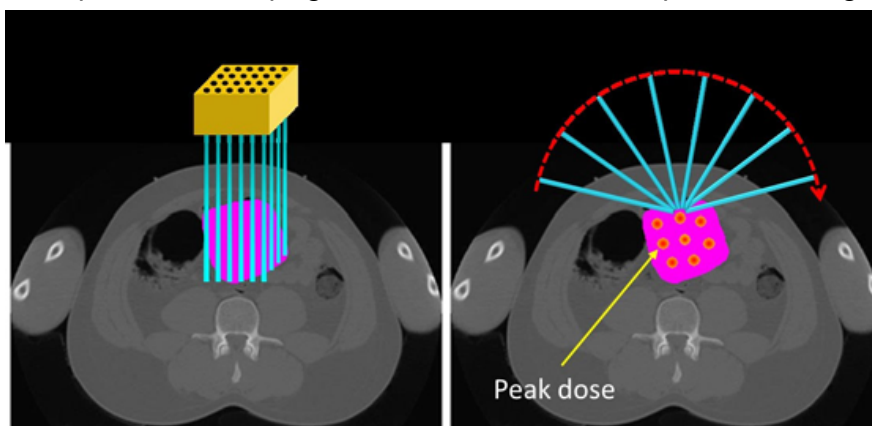


Figura 2 - Confronto concettuale tra la terapia tradizionale GRID 2D (a sinistra) e la terapia LATTICE 3D (a destra).

(M. Webster et al.2025)

Gli effetti biologici di queste tecniche includono modificazioni del microambiente tumorale, aumento dell'ossigenazione, modulazione immunitaria e sinergie con trattamenti sistemici. Nonostante il crescente interesse, la SFRT è attualmente utilizzata in applicazioni cliniche limitate, prevalentemente in tumori voluminosi o recidivi.

### **Sviluppi e prospettive**

Le sfide principali riguardano la complessità della pianificazione, la mancanza di protocolli standardizzati, la necessità di ulteriori studi biologici e la disponibilità di apparecchiature adeguate. Al momento, come per la Radioterapia FLASH, i meccanismi dell'effetto di potenziale aumento della finestra terapeutica non sono ancora compresi ma l'intensa ricerca preclinica in corso (supportata anche dalla crescente disponibilità di micro-LINAC sul mercato nazionale) sta dando forte impulso a questo ambito altamente promettente. Di conseguenza, la SFRT rappresenta una direzione innovativa con ampio potenziale per trattamenti personalizzati ad alta intensità.

### **Tecniche emergenti e complementari**

Oltre alle tecnologie principali, la radioterapia moderna comprende una serie di approcci emergenti che, pur non ancora pienamente diffusi, presentano potenziali vantaggi clinici e biologici.

#### *Ipertermia*

L'ipertermia consiste nell'applicazione controllata di calore (tipicamente tra 40 e 45 °C) ai tessuti tumorali, al fine di aumentarne la sensibilità alle radiazioni ionizzanti. Il calore può interferire con la riparazione del DNA, alterare la perfusione e aumentare l'ossigenazione, tutti fattori che potenziano l'efficacia della radioterapia. Nonostante risultati clinici promettenti in alcuni tumori superficiali e pelvici, la diffusione dell'ipertermia è limitata dalla complessità tecnica nel controllare temperature uniformi e dalla disponibilità di apparecchiature dedicate.

#### *Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)*

La BNCT è una modalità di trattamento biologicamente mirata che si basa sull'introduzione selettiva di composti contenenti boro all'interno delle cellule tumorali, seguita dall'irradiazione con un fascio di neutroni. L'interazione tra neutroni e boro produce particelle ad alta energia che rilasciano dose in un raggio di micrometri, colpendo preferenzialmente le cellule che hanno accumulato il boro. Questa tecnica è stata studiata per tumori altamente resistenti, come il glioblastoma, ma richiede sorgenti neutroniche dedicate e rimane limitata a pochi centri.

#### *Intraoperative Radiotherapy (IORT)*

La radioterapia intraoperatoria permette l'erogazione della dose direttamente al tumore o al letto tumorale durante un intervento chirurgico. Offre il vantaggio di trattare il volume bersaglio con una visibilità diretta e senza interferenze dai tessuti sani che vengono temporaneamente spostati o schermati. È impiegata principalmente nei tumori della mammella, del pancreas e del tratto gastrointestinale.

### *Additive Manufacturing e 3D Printing*

La stampa 3D ha trovato numerose applicazioni nella radioterapia moderna, dalla produzione di *bolus* personalizzati alla creazione di immobilizzatori, fantocci per la verifica dosimetrica e modelli anatomici utilizzati per la pianificazione preoperatoria. La possibilità di creare dispositivi personalizzati migliora l'aderenza ai tessuti e ottimizza l'erogazione della dose.

Queste tecniche emergenti rappresentano strumenti complementari che possono ampliare le possibilità terapeutiche e contribuire alla personalizzazione del trattamento.

### Considerazioni generali e prospettive future

Le tecnologie radioterapiche analizzate in questo contributo rappresentano alcune delle principali frontiere dell'innovazione in radioterapia oncologica, includendo la terapia con particelle cariche (protoni e ioni pesanti), la radioterapia FLASH, la radioterapia spazialmente frazionata (SFRT), la radioterapia adattativa (ART) e un insieme di tecniche emergenti complementari quali ipertermia, BNCT, IORT e stampa 3D. Pur basate su principi fisici e biologici differenti, queste metodiche condividono l'obiettivo di ampliare la finestra terapeutica, migliorando il rapporto rischio-beneficio dei trattamenti oncologici attraverso una maggiore efficacia tumorale e una riduzione della tossicità sui tessuti sani.

Dal punto di vista della maturità clinica, tali tecnologie presentano livelli di sviluppo eterogenei. La **protonterapia** è già impiegata in contesti clinici selezionati, in particolare nei tumori pediatrici e in prossimità di organi critici, mentre **le terapie con ioni pesanti** restano limitate a pochi centri altamente specializzati. Altre metodiche, come la **radioterapia FLASH** e la **SFRT**, si collocano ancora in una fase sperimentale o preclinica, con risultati promettenti ma in attesa di validazione clinica su larga scala. L'**ART** rappresenta un modello intermedio, con applicazioni **offline** e **online** già operative in alcuni centri avanzati, mentre l'adattamento real-time rimane un obiettivo in fase di esplorazione. Anche le tecniche complementari mostrano una diffusione variabile, condizionata da requisiti tecnologici, infrastrutturali e organizzativi.

Il potenziale clinico di queste innovazioni è rilevante: la CPRT consente un'elevata conformazione dosimetrica grazie al picco di Bragg; la FLASH promette una marcata riduzione della tossicità tissutale mediante dose-rate ultra-elevati; la SFRT introduce nuovi paradigmi di distribuzione spaziale della dose per tumori voluminosi o radio-resistenti; l'ART permette un adattamento dinamico del trattamento alle variazioni anatomiche e biologiche del paziente. Nel loro insieme, queste tecniche ampliano le possibilità di personalizzazione della radioterapia oncologica.

Permangono tuttavia sfide significative che ne condizionano l'adozione sistematica, tra cui l'elevata complessità tecnologica, i costi infrastrutturali, la necessità di ulteriori evidenze cliniche robuste, la standardizzazione dei protocolli e i requisiti regolatori e organizzativi. Per tradursi in un beneficio concreto per i pazienti, tali tecnologie dovranno dimostrare non solo efficacia e sicurezza, ma anche sostenibilità e accessibilità all'interno dei sistemi sanitari.

Alla luce di quanto discusso, è importante sottolineare che le innovazioni emergenti non sostituiscono le metodiche consolidate, che restano il fondamento della pratica clinica quotidiana, ma si configurano come integrazioni mirate per specifici casi e contesti clinici.

Guardando al futuro, la radioterapia oncologica si configura come una disciplina in rapida evoluzione, guidata dall'integrazione tra evidenze scientifiche e innovazione tecnologica per migliorare gli esiti clinici. Le tecnologie emergenti discusse in questo articolo, insieme al continuo perfezionamento delle metodiche consolidate, delineano uno scenario di trattamenti sempre più mirati, sicuri e personalizzati. La loro piena integrazione nella routine clinica sarà inevitabilmente graduale e richiederà un rigoroso processo di validazione, mentre automazione, intelligenza artificiale e ottimizzazione del workflow assumeranno un ruolo centrale nella gestione della crescente complessità, per sfruttare appieno il potenziale di personalizzazione offerto dalle nuove tecniche.

In conclusione, la radioterapia oncologica rimane una scienza continua evoluzione, sospinta dalla convergenza di fisica, biologia, ingegneria e data science. L'impegno congiunto in ricerca, innovazione e formazione determinerà se e come le promesse delle frontiere tecnologiche odierne si tradurranno nei protocolli terapeutici di domani, con l'obiettivo ultimo di elevare gli standard di cura e la qualità di vita dei pazienti oncologici.

Di seguito una tabella riassuntiva dei principali vantaggi, limitazioni, livello di maturità clinica e sfide associate alle principali metodiche radioterapiche descritte nel documento. Le tecniche incluse rappresentano sia standard consolidati sia innovazioni emergenti nell'ambito della radioterapia oncologica e trattati nel presente articolo.

Tabella rielaborata ricavata dell'articolo M. Webster et al.2025

Tecnica	Vantaggi	Svantaggi	Maturità clinica	Principali sfide
<b>Radioterapia Stereotassica (SRS/SBRT)</b> Elevatissima precisione; trattamenti ipofrazionati; efficacia consolidata		Richiede imaging avanzato e sistemi di immobilizzazione; non applicabile a tutti i tumori	Routine	Gestione del movimento; estensione sicura a nuove indicazioni.
<b>Brachiterapia</b>	Elevata dose locale; rapido decremento della dose; trattamenti brevi	Procedura invasiva; riduzione dell'uso in alcune aree; elevato impegno organizzativo	Routine / in evoluzione	Formazione specialistica; disponibilità e accesso nei centri.
<b>Image Guidance Avanzata (IGRT, MRI-/PET-guidance)</b>	Maggiore accuratezza; targeting in tempo reale; accesso a imaging anatomico, funzionale e biologico	Costi elevati; possibile aumento dei tempi di trattamento	Routine	Integrazione fluida nel workflow clinico.
<b>Protoni / Ioni Pesanti (CPRT)</b>	Dosimetria superiore; migliore risparmio dei tessuti sani	Costi elevatissimi; limitata disponibilità	Nicchia	Evidenze cliniche robuste; sostenibilità economica
<b>Radioterapia Adattativa (ART)</b>	Trattamento personalizzato; ricalcolo giornaliero del piano; riduzione dei margini	Workflow complesso; elevato consumo di risorse e tempo	In espansione	Automazione; formazione del personale; efficienza operativa.

<b>Radioterapia Spazialmente Frazionata (SFRT)</b>	Poteniale attivazione immunitaria; utile per tumori voluminosi	Pianificazione complessa; approccio ancora sperimentale	Adozione iniziale	Mancanza di linee guida; necessità di studi clinici.
<b>Radioterapia FLASH</b>	Riduzione della tossicità ai tessuti sani; erogazione ultrarapida	Sfide tecnologiche significative	Sperimentale	Controllo della dose; disponibilità di macchine dedicate.
<b>Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)</b>	Elevata selettività per le cellule tumorali	Necessità di sorgenti neutroniche dedicate; dosimetria complessa	Sperimentale	Infrastruttura; sviluppo di composti al boro efficaci.

### Note

Per le immagini delle apparecchiature riportate in questo articolo sono state utilizzate immagini commerciali delle tecnologie riprese dai siti ufficiali dei produttori.

### Bibliografia

Webster, M.; Podgorsak, A.; Li, F.; Zhou, Y.; Jung, H.; Yoon, J.; Dona Lemus, O.; Zheng, D. New Approaches in Radiotherapy. *Cancers* 2025.

Rapporto ISTISAN 25/18 - Assicurazione di qualità nella radioterapia ad intensità modulata. Gruppo di studio: Assicurazione di qualità in radioterapia

Martin, A.; Gaya, A. Stereotactic Body Radiotherapy: A Review. *Clin. Oncol.* 2010.

Tipton, K.; Launders, J.H.; Inamdar, R.; Miyamoto, C.; Schoelles, K. Stereotactic Body Radiation

Archambault, Y.; Boylan, C.; Bullock, D.; Morgas, T.; Peltola, J.; Ruokokoski, E.; Genghi, A.; Haas, B.; Suhonen, P.; Thompson, S. Making On-Line Adaptive Radiotherapy Possible Using Artificial Intelligence and Machine Learning for Efficient Daily Re-Planning. *Med. Phys. Int. J.* 2020.

Zhang, C.; Xing, Y.; Angelini, E.D.; Landman, B.A. CT artifact reduction via U-net CNN. In *Proceedings of the Medical Imaging 2018: Image Processing*, Houston, TX, USA, 5 March 2018.

Dona Lemus, O.M.; Cao, M.; Cai, B.; Cummings, M.; Zheng, D. Adaptive Radiotherapy: Next-Generation Radiotherapy. *Cancers* 2024.

Nijkamp, JasperKnäusl, BarbaraAznar, MarianneGeorg, DietmarThorwarth, DanielaThwaites, DavidMuren, Ludvig P.van der Heide, Uulke A. et al. *Radiotherapy and Oncology*, Volume 205.

Yi Rong, Riley Tegtmeier, Edward L. Clouser, Sujay A. Vora, Chang-Shiun Lin, Thomas R. Mackie, Robert Timmerman, Mu-Han Lin,

F. Pelagalli- La radioterapia Flash è sempre più coinvolta nel futuro della lotta contro il cancro - *Wired - Scienza* 10.12.2024

**News  
e approfondimenti**



## APPALTI

### Gare, regolarizzabile il mancato impegno dei progettisti «indicati» a far parte del team

di Silvana Siddi

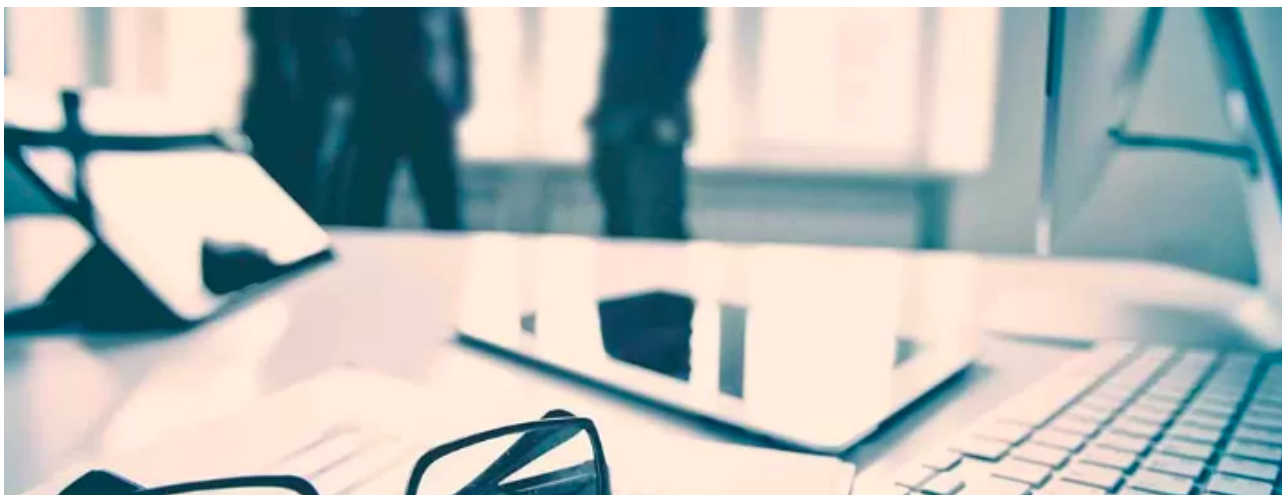
*Il Tar Campania ricorda che i professionisti partecipanti a un appalto integrato non sono qualificabili come concorrenti ma come collaboratori dell'impresa*

Negli appalti integrati i progettisti “indicati” non possono essere qualificati come operatori economici o concorrenti, ma come professionisti esterni incaricati di redigere il progetto esecutivo. Pertanto, l'assenza della data certa dell'impegno a conferire mandato collettivo speciale per la futura costituzione del raggruppamento temporaneo (in caso di aggiudicazione) non può essere considerata ostativa alla regolarizzazione, mediante soccorso istruttorio, dell'omessa presentazione del suddetto impegno. Lo ha precisato il Tar Campania, Napoli, con la sentenza n. 2926/2026.

#### Il fatto

In una gara avente ad oggetto un appalto integrato, un operatore economico presentava ricorso al Tar eccependo, tra l'altro, che la stazione appaltante avrebbe consentito un'illegittima sanatoria dell'omessa produzione del Dgue del gruppo di progettisti “indicati”, previsti dalla lex specialis, in violazione dell'art. 101, co. 1, lett. a) del d.lgs. n. 36/2023. In particolare, l'amministrazione avrebbe ritenuto sanata l'omessa allegazione, da parte del contro interessato, dell'impegno a conferire mandato collettivo speciale con rappresentanza per la futura costituzione del suddetto Rtp, nonostante il documento trasmesso in esito all'attivazione del soccorso istruttorio, contenente il suddetto impegno,

15



non fosse dotato di data certa, in quanto sprovvisto di marcatura temporale. Secondo il ricorrente la regolazizzazione della mancata presentazione dell'impegno a conferire mandato collettivo speciale, in caso di raggruppamenti di concorrenti non ancora costituiti, mediante documenti aventi data certa anteriore al termine fissato, si applica a tutti i raggruppamenti, indipendentemente dalla loro natura giuridica, come richiesto dall'art. 101, co. 1, lett. a).

### La decisione

Il Collegio non condivide quanto sostenuto dal ricorrente. Secondo il tenore letterale dell'art. 101, co. 1 lett. a) la disposizione è riferita ai "concorrenti", cioè agli operatori economici che concorrono in seno alla procedura di gara e il raggruppamento di progettisti meramente "indicati" non rientra nella figura di concorrente né in quella di operatore economico. Secondo la giurisprudenza del Dlgs n. 163/2006, ma applicabile anche nel caso in esame, diversamente dal professionista associato, il professionista "indicato" va qualificato come professionista esterno incaricato di redigere il progetto esecutivo. Non si tratta, dunque di un operatore economico ma di un prestatore d'opera professionale ex art. 2229 cod.civ. e, quindi, non un offerente ma, piuttosto, un collaboratore o, più propriamente un ausiliario come tale privo della qualità di concorrente. I progettisti "indicati", pertanto, devono possedere solo i requisiti di affidabilità e capacità tecnica e non anche di quelli di carattere strettamente organizzativo (Cons. Stato, Ad. plen., n.13/2020; Cons. Giust. Amm. Regione Sicilia, n. 276/2021; Cons. Stato, Sez. V, n. 9923/2022; Cons. Stato, Sez. V, n. 850/2024). Ne consegue che, con riferimento alla specifica figura di raggruppamento di progettisti semplicemente "indicati", l'assenza della data certa dell'impegno a conferire mandato collettivo speciale per la sua futura costituzione, in caso di aggiudicazione, non può essere ostativa alla regolarizzazione, mediante soccorso istruttorio, dell'omessa presentazione del suddetto impegno. Diversamente, verrebbe surretiziamente a introdursi una limitazione dell'efficacia sanante del soccorso istruttorio non prevista dal legislatore con la conseguenza della nascita di una causa di esclusione inedita contraria al principio di tassatività di cui all'art. 10 del Dlgs n. 36/2023, il quale sancisce il divieto di introdurre cause di esclusione con fonte regolamentare o con la lex specialis del bando di gara.

## APPALTI

### Digitalizzazione, Consip: per subappalti e subaffidamenti gestione solo on line

di Massimo Frontera

*Dall'8 aprile operativo il sistema che manda in pensione carta e mail pec per oltre 7.400 richieste all'anno per 1,2 miliardi di euro*

Consip annuncia una rilevante novità per quanto riguarda pagamenti e procedure di richiesta relative a subappalti e subaffidamenti. La principale novità consiste nell'operatività di una piattaforma apposita per la compilazione telematica delle richieste di subappalto.

Il sistema è operativo dall'8 aprile e sostituisce la modalità di richiesta attraverso l'invio di una mail all'apposita casella di posta elettronica certificata.

La novità, ci tiene a sottolineare la centrale acquisti del Tesoro, «avviene in digitale, senza costi per le imprese, con pratiche tracciate in tempo reale e documentazione caricata direttamente on-line, riducendo i tempi di approvazione, abbassando il rischio di errori e aumentandone la trasparenza». Di fatto, il lavoro di inserimento dati lo farà lo stesso operatore interessato. Una volta completato l'invio, la richiesta è pronta per l'approvazione.

Da qui il risparmio di tempi sulla procedura, che però Consip - in questa fase di avvio - non ha ancora la possibilità di quantificare. La richiesta va fatta a un punto di accesso dedicato nell'area del "Portale dei servizi" dedicato alle imprese.

La novità ha un impatto rilevante perchè nel 2025 Consip ha gestito oltre 7.400 richieste, tra subappalto e subaffidamento, pervenute agli uffici, per un valore di oltre

17



1,2 miliardi di euro di importi e quasi 2.800 operatori economici coinvolti. Sempre nel “Portale dei servizi” Consip segnala un’altra novità. Si tratta del “Portale dei Pagamenti”, che consente alle imprese di consultare e gestire on-line i pagamenti verso Consip tramite la piattaforma PagoPA. «Il Portale dei Servizi - commenta l’amministratore delegato di Consip Marco Reggiani - rappresenta un ulteriore passo nel percorso di modernizzazione della gestione dei contratti pubblici». Alle imprese e alle amministrazioni - aggiunge - è stata messa a disposizione «un’infrastruttura digitale in grado di accompagnare in modo ordinato e trasparente un processo articolato e continuativo di esecuzione contrattuale, a beneficio dell’intero sistema degli acquisti».

## EDILIZIA E URBANISTICA

### Piano casa, cosa c'è nel decreto 66/2026 e come si arriverà a 100mila immobili in 10 anni

di Flavia Landolfi  
e Giuseppe Latour

*Il decreto è appena entrato in vigore: ecco, nel dettaglio, il percorso che dovrebbe portare alla realizzazione di 100mila immobili*

Due commissari di Governo, tre aree di intervento (case popolari, edilizia sociale ed edilizia convenzionata) e un numero molto ampio di semplificazioni e deroghe. Il **decreto 66/2026, appena entrato in vigore**, getta le basi del **Piano casa** dell'esecutivo. Si tratta solo della prima parte di un processo destinato a durare anni e, nelle intenzioni del governo, a portare alla realizzazione di **100mila immobili** in dieci anni in tutta Italia. Ecco tutte le principali novità del testo.

#### L'edilizia popolare

Il primo pilastro del piano riguarda l'edilizia residenziale pubblica, cioè le **case popolari**. In questo caso l'obiettivo è consentire la messa a norma di immobili attualmente non agibili. Secondo i piani del Governo, questa parte dovrebbe essere completata nel giro di un anno. Gli immobili recuperabili sono circa **60mila**, con interventi di piccolo cabotaggio, dal valore medio di 20mila euro l'uno. Saranno finanziati con 970 milioni già stanziati dalle ultime tre leggi di Bilancio. A questi si potranno aggiungere risorse del fondo sociale per il clima e del fondo per la rigenerazione dei Comuni (altri 4,8 miliardi di euro), destinati soprattutto all'edilizia residenziale sociale. Materialmente il denaro sarà assegnato da **Invitalia** attraverso una serie di bandi e poi gestito dalle aziende casa in tutta Italia. La regia dell'o-

19



perazione sarà attribuita a un **commissario**, che avrà anche il compito di individuare alloggi pubblici da riconvertire a edilizia sociale.

Un secondo capitolo del provvedimento - ancora da chiarire però - prevede l'emanazione di un decreto entro 60 giorni «con le procedure di **alienazione degli immobili** di proprietà dei comuni, degli enti pubblici anche territoriali, nonché delle aziende territoriali per l'edilizia residenziale pubblica e sociale». La vendita dovrà rispettare il diritto di prelazione degli inquilini. I proventi andranno alla riduzione del debito degli enti locali o in alternativa nelle casse dello Stato.

### Gli alloggi pubblici

Nel piano entreranno anche gli immobili pubblici da riconvertire in **alloggi di edilizia sociale**. Una ricognizione del ministero dell'Economia su dati provvisori al 31 dicembre 2022, ma aggiornata al 2025 del **patrimonio immobiliare pubblico residenziale** non in uso, dice che ci sono **53.241 unità oggi non utilizzate**, per oltre 9,4 milioni di metri quadrati complessivi. Di questi 53mila, circa 44mila potrebbero tornare sul mercato con interventi manutentivi soft mentre altri 9mila, invece, richiedono lavori più consistenti di ripristino.

### Il fondo per la morosità incolpevole

Cambia volto il **fondo per gli affitti** che viene indirizzato in via esclusiva ai soli inquilini delle case popolari. In caso di difficoltà accertata i nuclei, che non possono fare fronte al pagamento del canone di locazione, potranno attingere al fondo che però, nella versione definitiva del decreto arrivato in Gazzetta il 7 maggio, sarà di 22 milioni nel 2026, ma passerà da 22 a **2 milioni** l'anno prossimo.

### Corsia accelerata per l'edilizia sociale

Accesso alla Scia e maggiore facilità nell'utilizzo dello strumento del **cambio di destinazione d'uso**, anche per interi edifici. Gli interventi di ristrutturazione urbanistica o edilizia e di demolizione e ricostruzione, funzionali a realizzare le operazioni di edilizia residenziale pubblica e sociale del Piano casa, avranno accesso a un ampio pacchetto di **semplificazioni**. Il chiaro obiettivo è fare in modo che i progetti per la realizzazione di nuovi immobili vengano realizzati in tempi stretti. Questi interventi, allora, potranno, anzitutto, essere realizzati con Scia, e non con il permesso di costruire, tagliando di molto i relativi tempi. Non solo. Avranno accesso anche a un regime leggero per i cambi di destinazione d'uso. Per il cambiamento funzionale di interi edifici si applicheranno le regole attualmente previste dal Testo unico edilizia per le singole unità immobiliari. Quindi, il mutamento sarà sempre consentito, «ferma restando la possibilità per gli strumenti urbanistici comunali di fissare specifiche condizioni».

### Il ruolo della Società Milano Cortina

Anche la **Società infrastrutture Milano Cortina 2020-2026** (Simico) entra nel Piano casa. Il decreto appena entrato in vigore le attribuisce un ruolo centrale nella prima gamba del piano, quella dedicata all'**edilizia residenziale pubblica**: la società avrà il compito di coadiuvare il commissario straordinario del Governo nell'attuazione di tutte le misure collegate alle case popolari.

### Il fondo housing

Il decreto prevede anche la creazione di un **Fondo Housing Coesione** da 100 milioni gestiti da Invimit, che però drenerà altre risorse arrivando a 3,6 miliardi. In questo modo saranno messi a sistema tutti i fondi europei e regionali dedicati a questo tema. Queste risorse avranno il compito specifico non di acquistare immobili ma di rimettere in circuito quelli oggi non utilizzati e che saranno destinati prevalentemente alla cosiddetta “fascia grigia”: e dunque studenti, famiglie, genitori separati che non possono accedere alle graduatorie delle case popolari ma non possono nemmeno affrontare le spese di **un affitto o di un mutuo**.

### Rent to buy

Il decreto prova anche a rilanciare lo strumento del Rent to buy (**affittare per comprare**), già introdotto nel 2014 dallo Sblocca cantieri ma rimasto largamente inutilizzato nel sistema delle compravendite immobiliari italiane. Il sistema prevede la fissazione di un canone periodico più alto del normale affitto finalizzato all'acquisto dell'immobile e si basa su una convenzione con il Comune per evitare distorsioni speculative.

### Gli interventi privati

Gli investimenti privati, anche esteri, sopra il miliardo di euro per i programmi di **edilizia convenzionata**, dedicati alla fascia grigia del mercato, saranno coordinati direttamente da un commissario di Governo. Che avrà il compito di velocizzare al massimo la loro realizzazione, soprattutto attraverso l'autorizzazione unica, una fase nella quale confluiranno tutti i permessi e i nulla osta necessari per realizzare i progetti. Questo è il cuore del terzo pilastro del Piano casa.

### Il Commissario

Per la realizzazione di questi interventi scatterà una disciplina specifica legata ai grandi programmi di investimento sul territorio italiano, mutuata dal DL 104/2023. Con decreto del presidente del Consiglio dei ministri sarà nominato un **commissario straordinario di Governo** «per assicurare il coordinamento e l'azione amministrativa necessari per la tempestiva ed efficace realizzazione del programma d'investimento». Questo commissario avrà accesso a un ampio pacchetto di deroghe alle norme ordinarie. Soprattutto, gli atti amministrativi necessari alla realizzazione «del programma d'investimento dichiarato di preminente interesse strategico» saranno rilasciati nell'ambito di un procedimento unico di autorizzazione. L'**autorizzazione unica** potrà essere rilasciata dal commissario e, al suo interno, confluiranno «tutti gli atti di concessione, autorizzazione, assenso, intesa, parere e nulla osta comunque denominati».

### Canone e prezzi calmierati

Le risorse private saranno impiegate per realizzare **immobili a canone o a prezzo calmierato** (per almeno il 70% della somma investita, con il 30% a prezzo libero) da affittare o vendere, con formule come l'acquisto a riscatto, a prezzi inferiori di almeno il 33% ai livelli di mercato. Non tutti potranno accedere a questi immobili. Saranno, infatti, riservati alla fascia grigia: sopra il limite di Isee (circa 20mila euro ma stabilito su base regionale) fissato per le case popolari, ma con un **reddito troppo basso** per accedere al

mercato libero. Un mutuo o un affitto devono pesare oltre il 30% del reddito disponibile per rispettare i paletti fissati dal decreto.

### I controlli

Sul rispetto di questi requisiti **scenderanno in campo Entrate e Comuni**, per arrivare a compilare delle **black list** di soggetti maggiormente a rischio, perché negli incroci tra dati dichiarati ed elementi già in possesso dell'amministrazione finanziaria denotano scostamenti particolarmente rilevanti e quindi sospetti. Le liste selettive saranno un punto di partenza degli approfondimenti essenziali per smascherare chi abbia fatto dichiarazioni false per accedere agli immobili a prezzo calmierato. Le **attività di controllo** sulla destinazione effettiva degli immobili a soggetti che rispettano i requisiti di legge saranno competenza dei Comuni.

### I contratti

L'**agenzia delle Entrate**, però, sarà chiamata ad approvare un provvedimento (entro 60 giorni dall'entrata in vigore del decreto legge) che definirà le modalità tecniche per la trasmissione «all'amministrazione finanziaria dei contratti registrati di compravendita, mutuo fondiario, locazione delle unità residenziali». In questo modo l'Agenzia riceverà indicazioni su quali contratti e quali soggetti sottoporre a verifiche. A questo punto procederà «ai controlli di competenza avvalendosi dei poteri e delle facoltà consentite dalla normativa vigente», per arrivare a comporre le black list di **persone considerate a rischio**.

22

### Le semplificazioni per il terzo pilastro

Le semplificazioni riguarderanno anche il terzo pilastro, quello che coinvolge i **privati**: in particolare, gli interventi di edilizia convenzionata finalizzati alla locazione o vendita, rispettivamente a **canone o a prezzo calmierato**, di unità abitative destinate ad abitazione principale, residenze per studenti universitari fuori sede o alloggi per lavoratori del settore privato. In tutti questi casi ci sarà una corsia rapida in fase di approvazione del progetto e sarà applicata la norma prevista per gli **studentati nell'ambito del Pnrr**. Quindi, cambi di destinazione d'uso anche in deroga agli strumenti urbanistici, utilizzo della Scia e, al posto dell'autorizzazione paesaggistica, una conferenza di servizi semplificata, da chiudere entro 40 giorni. Nella versione finale è rimasto **il potere di veto per le soprintendenze**.

## EDILIZIA E URBANISTICA

### Dalla finestra spostata alla demolizione e ricostruzione: l'evoluzione della ristrutturazione edilizia tra titoli abilitativi ed evoluzioni giurisprudenziali

di Roberto Rizzo



*Il nuovo concetto di ristrutturazione, tra evoluzione normativa e interpretazione giurisprudenziale*

Nel diritto urbanistico italiano esistono istituti giuridici e concetti di frequente applicazione pratica che, più incisivamente rispetto ad altri, hanno progressivamente mutato significato ed ambito operativo concreto, sino a trasformarsi quasi in categorie fluide, in continua evoluzione, potremo dire mobili, il cui perimetro applicativo dipende non soltanto dal dato normativo (più o meno rigoroso anche in dipendenza del contesto e delle esigenze sociali alle quali il Legislatore, tempo per tempo, è stato chiamato ad adeguarsi), ma anche e soprattutto dall'interpretazione giurisprudenziale e dal momento storico in cui la norma viene applicata.

La ristrutturazione edilizia, come categoria edilizia d'intervento estremamente complessa e dinamica, e le questioni interpretative ad essa connesse, rappresenta probabilmente l'esempio più emblematico di questa evoluzione: basta osservare ciò che accade nella pratica professionale quotidiana.

Un intervento edilizio apparentemente minimo e non particolarmente invasivo, come lo spostamento di una finestra, di un tramezzo o la modifica di un prospetto, può determinare il passaggio da un regime autorizzatorio semplificato a quello implicante la necessità della preventiva acquisizione di un titolo abilitativo ben più oneroso.

23



Allo stesso modo, e *a contrario*, un intervento ben più incidente sulla struttura di un immobile, quale la demolizione integrale di un edificio e la sua ricostruzione con caratteristiche architettoniche profondamente diverse, può oggi, a determinate condizioni e nel rispetto di limiti normativi ben delineati, essere qualificato come ristrutturazione edilizia e non come nuova costruzione.

Questa apparente contraddizione non è il frutto di incoerenze sistematiche, bensì il risultato di un lungo, articolato e complesso processo di evoluzione e trasformazione normativa, prima ancora che giurisprudenziale e legislativa, che ha progressivamente spostato l'asse interpretativo alla cui stregua parametrare il concetto di ristrutturazione dalla conservazione formale del manufatto preesistente alla valorizzazione profonda di aspetti come la rigenerazione urbana, il riuso del suolo, l'efficientamento energetico e l'adeguamento sismico.

La giurisprudenza amministrativa, in particolare quella del Consiglio di Stato, più volte chiamato ad esprimersi sulla questione, ha avuto un ruolo decisivo nel cercare di chiarire il significato più profondo delle numerose modifiche legislative intervenute negli ultimi vent'anni, contribuendo altresì a definire un quadro interpretativo che oggi impone ai professionisti del settore edilizio e, più in generale, urbanistico, quali ingegneri, architetti, tecnici comunali e avvocati, una lettura integrata tra dato normativo e diritto vivente.

### **Dalla “fedele ricostruzione” alla neutralità morfologica**

Per comprendere il senso dell'attuale disciplina occorre partire dal riferimento nella materia, rappresentato dalla formulazione originaria dell'art. 3, comma 1, lettera d), del D.P.R. 380/2001, il quale, nella versione iniziale del Testo Unico Edilizia, ricomprendeva la demolizione e ricostruzione di un edificio come ricadente nell'ambito della ristrutturazione edilizia solo quando il nuovo organismo che ne derivava riproduceva sostanzialmente il preesistente, in applicazione diretta del cosiddetto principio della *fedele ricostruzione*; tale criterio presupponeva, all'esito dell'intervento di demo/ricostruzione, la sostanziale identità, rispetto all'immobile esistente, di sagoma, sedime, volumetria e caratteristiche tipologiche.

Tale impostazione rispondeva a una concezione formale e rigidamente conservativa dell'intervento edilizio, secondo la quale la ristrutturazione era ammessa unicamente come effettiva riproduzione del preesistente, mentre ogni scostamento significativo comportava il passaggio nella categoria della nuova costruzione, con evidenti implicazioni pratiche anche in termini di titolo abilitativo necessario. Già il D.Lgs. 301 del 27 dicembre 2002, rubricato “*Modifiche ed integrazioni al d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia*” aveva attenuato tale rigoroso formalismo, eliminando il riferimento alla *fedeltà* del nuovo organismo edilizio e spostando l'attenzione dell'interprete sulla sussistenza della coincidenza tra volumetria e sagoma *ex ante* ed *ex post*; ma il vero e proprio cambio di paradigma, si è verificato nel 2013 con il cosiddetto *Decreto del Fare* (il D.L. 69 del 21 giugno 2013, convertito nella legge 98/2013), che ha eliminato, per gli interventi ordinari, il vincolo costituito dal rispetto della sagoma originaria, mantenendolo unicamente per gli immobili sottoposti a tutela vincolistica, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (il Codice dei beni culturali e del paesaggio).

Da quel momento, e sino al Decreto Semplificazioni, la volumetria è divenuta il parametro centrale,

cui fare riferimento per individuare la ristrutturazione, in alternativa alla nuova costruzione.

Con il decreto legge 16 luglio 2020, n. 76, recante *“Misure urgenti per la semplificazione e l’innovazione digitali”*, convertito nella legge 120 dell’11 settembre 2020, il Legislatore ha definitivamente archiviato il modello tradizionale, introducendo una nozione radicalmente innovativa (e particolarmente pregnante) di ristrutturazione edilizia, in quanto la formulazione dell’articolo 3, comma 1, lett. d) del D.P.R. 380/2001, conseguente al citato Decreto Semplificazioni ed agli interventi normativi ad esso successivi, sino alla recentissima legge 105/2024 di conversione del D.L. 69/2024, ricomprende nella categoria in oggetto anche gli *“interventi di demolizione e ricostruzione di edifici esistenti con diversi sagoma, prospetti, sedime e caratteristiche planivolumetriche e tipologiche, con le innovazioni necessarie per l’adeguamento alla normativa antisismica, per l’applicazione della normativa sull’accessibilità, per l’installazione di impianti tecnologici e per l’efficientamento energetico. L’intervento può prevedere altresì, nei soli casi espressamente previsti dalla legislazione vigente o dagli strumenti urbanistici comunali, incrementi di volumetria anche per promuovere interventi di rigenerazione urbana. Costituiscono inoltre ristrutturazione edilizia gli interventi volti al ripristino di edifici, o parti di essi, eventualmente crollati o demoliti, attraverso la loro ricostruzione, purché sia possibile accertarne la preesistente consistenza.”*

È il passaggio dalla logica della continuità formale a quella che la più recente giurisprudenza ha definito neutralità morfologica.

### **Il principio del *tempus regit actum* nella definizione di ristrutturazione**

Se dal punto di vista legislativo, come si è cercato di evidenziare, vi è stata un’attività particolarmente intensa che ha determinato una sostanziale trasformazione del concetto di ristrutturazione edilizia, la giurisprudenza amministrativa, in particolare quella del Consiglio di Stato, si è dimostrata altrettanto sensibile al recepimento, allo studio ed all’interpretazione delle novità susseguitesi tempo per tempo, dimostrando, altresì, particolare attenzione nell’evidenziare lo stretto rapporto sussistente tra i concetti e le definizioni delle principali categorie di interventi edilizi, tra i quali, appunto, la ristrutturazione ed il contesto temporale di riferimento.

Una delle pronunce più significative degli ultimi anni è la sentenza del Consiglio di Stato, Sez. VI, sent. 14 aprile 2025, n. 3174.

La vicenda riguardava un intervento di demolizione e ricostruzione in area costiera sottoposta a vincolo paesaggistico, caratterizzato da modifiche di sagoma e volumetria ed il nodo interpretativo sottoposto al vaglio del Collegio era relativo alla possibilità (negata in primo grado) di qualificare l’intervento come ristrutturazione edilizia, alla luce delle sopravvenute modifiche legislative, evitando la altrimenti necessaria preventiva acquisizione del permesso di costruire.

Il Consiglio di Stato ha respinto l’appello, riaffermando con chiarezza la piena vigenza e la centralità de principio del *tempus regit actum*, evidenziando, in un passaggio della parte motiva della pronuncia di particolare rilievo, come: *“la qualificazione urbanistico-edilizia dell’intervento va compiuta sulla base della disciplina vigente al momento della presentazione dell’istanza, non potendo operare retroattivamente disposizioni sopravvenute di carattere ampliativo”* e quanto *“la progressiva estensione dell’ambito della ristrutturazione edilizia non ha eliminato, per gli immobili sottoposti a tutela paesaggistica, il permanere di un regime differenziato fondato sulla necessità di preservare l’identità morfologica del bene.”*

La pronuncia in sé, già a livello intuitivo, si lascia apprezzare per chiarezza espositiva ed evidenza di due aspetti molto precisi:

- la nozione di ristrutturazione edilizia non è una categoria astratta e immutabile, ma un istituto il cui contenuto varia nel tempo in funzione delle scelte legislative;
- il legislatore ha inteso disegnare un sistema a doppio binario che, accanto ad una chiara apertura nei confronti della rigenerazione urbana nelle aree ordinarie, in recepimento dell'orientamento di favore dell'Unione Europea per la politica della transizione energetica e del recupero delle periferie degradate, per altro verso prevede e, per certi versi presuppone, la persistenza di una tutela rafforzata per gli organismi edilizi ubicati all'interno dei contesti vincolati.

Per i professionisti del settore, dunque, queste puntuali indicazioni di ordine sistematico contengono delle implicazioni operative immediate, altrettanto vincolanti: ogni qualificazione edilizia deve essere compiuta con riferimento al quadro normativo vigente al momento della presentazione del titolo, senza possibilità di beneficiare *ex post* di discipline sopravvenute di maggior favore e, soprattutto, senza possibilità derogatorie ai vincoli paesaggistici e storico/culturali preesistenti ed insistenti sull'area oggetto di intervento.

### La fine del dogma della continuità fisica

Se la sentenza n. 3174/2025 chiarisce, sotto il profilo temporale, quale dev'essere l'approccio del tecnico, l'ulteriore decisione del Consiglio di Stato, ossia la sentenza 4 novembre 2025, numero 8542, interviene sul piano sostanziale, segnando probabilmente uno dei passaggi interpretativi più importanti degli ultimi anni, in quanto affronta il tema centrale ai fini della corretta individuazione dell'ambito di operatività del concetto di ristrutturazione: il nodo della continuità tra edificio demolito e ricostruito, superando una lettura tradizionale che pretendeva una sostanziale identità geometrica tra i due manufatti.

Da questo punto di vista, la citata pronuncia contiene un passaggio destinato a fare scuola, laddove il massimo collegio amministrativo, dimostrando di avere chiaramente recepito il mutato quadro normativo di riferimento, progressivamente orientato nel senso del riordino e della semplificazione dei titoli abilitativi, afferma che: *"Il requisito della continuità con l'edificio preesistente, ove inteso in termini di necessaria corrispondenza fisica e geometrica, non trova più fondamento nell'attuale formulazione dell'art. 3, comma 1, lett. d), del D.P.R. n. 380 del 2001."*

Ancora più incisiva la statuizione successiva, nella quale si legge che: *"Nella demolizione e ricostruzione la continuità rilevante non è quella della forma, ma quella funzionale e localizzativa, desumibile dall'unicità del lotto, dalla contestualità delle operazioni e dall'utilizzo della volumetria legittimamente esistente."* È qui che si afferma compiutamente il principio della *neutralità morfologica*, secondo il quale la ristrutturazione edilizia non richiede più assoluta fedeltà architettonica all'originario organismo esistente, a condizione che sia possibile collocare l'intervento in un rapporto di continuità, temporale, urbanistica e funzionale con il manufatto originario, ben potendo, nel caso contrario, ricorrere l'ipotesi della nuova costruzione.

Si tratta, evidentemente, di una svolta epocale in quanto, in attuazione di tale principio, la progettazione può finalmente svincolarsi da rigorosi formalismi e dall'obbligo del rispetto di limiti geometrici

privi di reale giustificazione nell'ottica dello sviluppo e del governo del territorio, consentendo, così, soluzioni architettoniche più efficienti, sicure e sostenibili, non implicanti il consumo di suolo né un effettivo incremento di carico urbanistico.

### **Le persistenti difficoltà interpretative: quale criterio di riferimento?**

Se al netto dell'ipotesi più invasiva, che è quella della nuova costruzione, le grandi trasformazioni riguardano prevalentemente la demolizione e la ricostruzione, sono proprio le casistiche più semplice, non per questo da sottovalutare, a dimostrare quanto il tema dell'esatta qualificazione edilizia dell'opera resti tutt'ora estremamente delicato anche rispetto agli interventi solo apparentemente marginali: lo spostamento di una finestra ne è il classico esempio.

Per lungo tempo si è ritenuto che modifiche limitate del prospetto o anche alcune tipologie di opere interne (pensiamo alla sostituzione degli infissi piuttosto che alla creazione della tramezzatura) potessero essere ricondotte pacificamente, a seconda dei casi, all'edilizia libera, alla manutenzione straordinaria o alla ristrutturazione leggera, le une e l'altra, rispettivamente, necessitanti -solitamente- di CILA o di SCIA; nonostante questo diffuso orientamento, la giurisprudenza ha, in più di un'occasione, chiarito che in realtà non esiste la possibilità di alcuna valutazione riconducibile ad automatismo, soprattutto laddove, come nel caso delle differenza tra la ristrutturazione edilizia leggera o pesante, la linea di confine è particolarmente fluida e non ben definita.

In questo senso, soccorre una fondamentale pronuncia della Corte di Cassazione penale, la quale, con la sent. n. 14725 del 4 aprile 2019, ha tracciato un netto *discrimen* tra le due distinte ipotesi:

- ricorre la cosiddetta *ristrutturazione edilizia pesante*, laddove, in seguito all'intervento, viene realizzato un organismo edilizio in tutto od in parte diverso dal precedente ovvero caratterizzato da modifiche della volumetria complessiva o dei prospetti, la cui realizzazione necessita tuttora del preventivo rilascio del permesso a costruire;
- sussiste un'ipotesi di *ristrutturazione edilizia leggera*, in tutte quelle ipotesi, non riconducibili ad opere minori (nel senso sopra delineato) implicanti interventi che, sebbene di rilievo sufficientemente incidente sull'organismo esistente, non ne alterano la volumetria, la sagoma, i prospetti e la destinazione d'uso dell'immobile e possono essere legittimamente eseguito con la SCIA.

È di tutta evidenza l'importanza della pronuncia della Corte di cassazione in commento, atteso che consente di individuare un criterio certo al quale fare riferimento, in presenza di dubbi interpretativi sussistenti rispetto alla qualificazione di un determinato intervento edilizio e, soprattutto, rispetto all'individuazione del titolo edilizio necessario: l'elemento che assume rilevanza effettiva, a detti fini, non può e non deve essere individuato nella più o meno modesta entità materiale dell'opera, quanto, piuttosto, nella (maggiore o minore) incidenza della stessa sull'organismo edilizio e sul tessuto urbanistico preesistente.

Maggiore è, dunque, l'influenza diretta delle opere realizzate concretamente, all'esito della conclusione dei lavori, sull'esistente e pregresso contesto urbanistico/edilizio unitariamente considerato, più pregnante sarà il rapporto che il privato dovrà instaurare con la pubblica amministrazione al fine di ottenere dalla stessa il rilascio del titolo abilitativo necessario.

Questo principio impone ai tecnici, in maniera evidente, una lettura sistemica dell'intervento al fine

di evitare di commettere l'errore più frequente e grave che possa, in simili ipotesi, verificarsi: condurre un'analisi frammentata e disomogenea, valutando la singola opera senza inserirla nel quadro complessivo della trasformazione edilizia, con evidenti ricadute estremamente negative, sia in termini di sanzioni amministrative che di eventuali responsabilità penali, sulla committenza.

### **La responsabilità professionale: falsa rappresentazione e inefficacia originaria**

Proprio rispetto ai possibili profili di responsabilità professionale è particolarmente interessante la sent. n. 7563 del 26 settembre 2025 del Consiglio di Stato.

Il caso riguardava una SCIA presentata per un intervento qualificato come ristrutturazione edilizia in area vincolata, fondata su una rappresentazione non veritiera della destinazione d'uso del manufatto.

Il Consiglio di Stato, nel pronunciarsi sull'efficacia di una simile segnalazione certificata d'inizio attività, ha affermato che: *"la segnalazione certificata di inizio attività produce effetti solo in presenza dei presupposti sostanziali richiesti dalla legge; ove tali presupposti difettino, l'attività è priva ab origine di legittimazione."*

Il che vuole dire che, in ipotesi simili, non si è in presenza di un titolo, che per quanto illegittimo, resta efficace sino al suo annullamento, ma di un atto inesistente, ossia intrinsecamente inidoneo a produrre effetti.

Il Collegio ha inoltre specificato che: *"la falsa rappresentazione dei presupposti esclude qualsiasi affidamento tutelabile e legittima l'esercizio dei poteri repressivi senza soggezione ai limiti temporali dell'auto-tutela."*

Per il professionista asseveratore si tratta di un principio dirompente che assume un rilievo enorme, in quanto all'asseverazione tecnica non viene riconosciuta la funzione di mero adempimento formale, ma, piuttosto, quello di vero e proprio presupposto sostanziale della legittimazione stessa dell'intervento.

Un errore qualificatorio, dunque, può riverberarsi non solo sul piano amministrativo, ma anche su quello civile, penale e disciplinare.

### **Un nuovo equilibrio tra rigenerazione e tutela**

Il filo conduttore dell'evoluzione normativa e giurisprudenziale degli ultimi anni è, dunque, la ricerca di un equilibrio tra l'esigenza di rigenerare un patrimonio edilizio spesso obsoleto, energivoro e vulnerabile sotto il profilo sismico e, altrettanto importante ed immanente necessità di tutelare il paesaggio, i centri storici e i beni culturali.

La ristrutturazione edilizia contemporanea nasce proprio come tentativo di realizzare un concreto bilanciamento tra due esigenze apparentemente, spesso, difficilmente conciliabili; non più la semplice conservazione dell'esistente, ma nemmeno una libertà trasformativa indiscriminata.

È una categoria tecnica sofisticata, nella quale la corretta qualificazione dipende da una pluralità di fattori: disciplina vigente, contesto vincolistico, consistenza preesistente, natura delle modifiche e coerenza urbanistica complessiva.

### Osservazioni conclusive

L'evoluzione della ristrutturazione edilizia racconta molto del modo in cui è cambiato il diritto urbanistico italiano, in quanto si è passati da una visione statica e prettamente formalistica a un modello dinamico, orientato alla semplificazione, alla prevalenza della funzionalità ed alla tutela della rigenerazione.

Da questo punto di vista, le sentenze del Consiglio di Stato del 2025 sopra analizzate, rappresentano un segnale forte ed una chiara indicazione in questo percorso evolutivo, ben evidenziando come oggi il discrimine vero, ai fini dell'esatta qualificazione di un determinato tipo di intervento edilizio, non sia più da ricercarsi nella mera corrispondenza geometrica tra il vecchio ed il nuovo edificio, tra lo stato di fatto *ex ante* e quello *ex post*, quanto, piuttosto, nella coerenza sostanziale dell'intervento con il quadro normativo e urbanistico di riferimento in cui esso si inserisce.

Laddove manchi l'osservanza del principio della neutralità morfologica di cui s'è detto, ove non via prova della necessaria continuità temporale dell'intervento unitariamente considerato e, dopo la demolizione, la ricostruzione non sia contestuale o solo di poco differita e, infine, qualora sia creata nuova volumetria non assentita, scatta la nuova costruzione, con la conseguente applicabilità del differente, e più rigoroso regime amministrativo autorizzatorio e sanzionatorio.

Intuitiva la conseguenza che ne deriva: la qualificazione edilizia non può più essere affrontata, da parte degli operatori del settore, come esercizio meramente classificatorio di stile, ma assume un chiaro profilo dinamico, implicante una visione d'insieme e di ampio respiro, potremmo dire sostanzialmente integrata, in quanto adatta a coniugare tecnica costruttiva, diritto amministrativo, disciplina paesaggistica e interpretazione giurisprudenziale, in quanto nel sistema edilizio contemporaneo anche una finestra spostata, se male interpretata, può essere il primo passo verso un ordine di demolizione.

## PROGETTAZIONE

### Norme tecniche, arrivano le regole Uni per la posa delle reti senza scavo

di Massimo Frontera

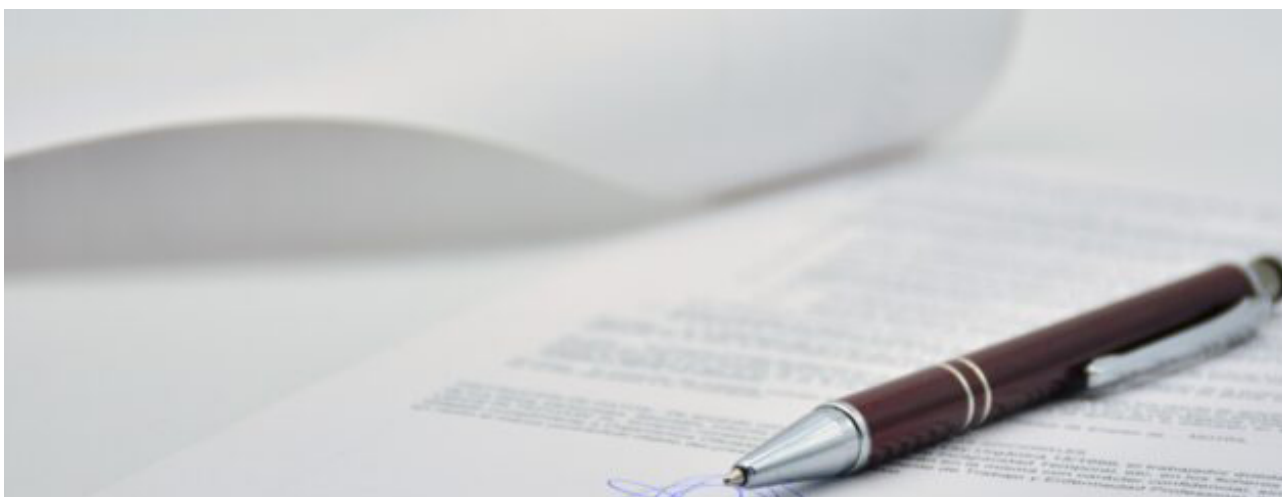


*L'Ente italiano di normazione tecnica e la latt (Italian Association for Trenchless Technology) comunicano la pubblicazione della serie 11990 per la progettazione e realizzazione di reti e condutture con tecnica trenchless*

Uni (Ente italiano di normazione tecnica) e latt Impresa Sociale Ets (Italian Association for Trenchless Technology) comunicano l'avvenuta pubblicazione delle prime norme tecniche italiane dedicate alla tecnologia trenchless - cioè che evitano lo scavo - per la progettazione e la realizzazione delle infrastrutture interrato di reti idriche, di telecomunicazioni, gas ed energia. Le nuove norme Uni 119901, Uni 119902 e Uni 119903 - sono nate nell'ambito del Gruppo di Lavoro 04 "Trenchless Technologies" della Commissione UNI/CT 058 "Città, Comunità e Infrastrutture Sostenibili". «Dopo l'ampio utilizzo nel mercato e la maturità raggiunta dal settore - sottolinea latt - le prassi si trasformano ora in norme tecniche, riconosciute applicabili in modo uniforme su tutto il territorio nazionale».

In sintesi, la tecnica consente di realizzare o rinnovare vari tipi di infrastrutture interrato dei servizi, «minimizzando o eliminando del tutto gli scavi a cielo aperto, le aree di cantiere, il traffico veicolare, le emissioni nocive, il consumo di materie prime non rinnovabili e, non per ultimo, il rischio di incidenti per gli operatori». «Con l'uscita di queste norme - sottolineano Uni e latt - l'Italia compie un passo decisivo verso la standardizzazione delle tecniche "trenchless": esiste ora un quadro di riferimento chiaro, condiviso e stabile,

30



capace di supportare la progettazione, semplificare i rapporti tra operatori, stazioni appaltanti e pubbliche amministrazioni e favorire la qualità delle lavorazioni, promuovendo l'innovazione e rafforzando la sostenibilità complessiva degli interventi». Ecco, più in dettaglio, i contenuti delle nuove norme.

- **UNI 119901 – Sistemi per la localizzazione e mappatura delle infrastrutture nel sottosuolo** - Fornisce una specificazione descrittiva delle modalità con cui localizzare e mappare le infrastrutture presenti nel sottosuolo in maniera non distruttiva e stabilisce, inoltre, raccomandazioni chiare per coloro che sono impegnati nell'individuazione, verifica e localizzazione di sottoservizi attivi, abbandonati o sconosciuti.
- **UNI 119902 – Posa di tubazioni a spinta (pipe jacking, Microtunnelling, Tik token, ecc.)** - Stabilisce requisiti minimi e raccomandazioni per la progettazione, costruzione e installazione di tubazioni mediante sistemi di spinta e perforazione orizzontale. La norma guida la corretta scelta delle tecniche in funzione delle condizioni geologiche, ambientali e delle caratteristiche delle condotte.
- **UNI 119903 – Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)** - Definisce i criteri per la progettazione e gestione degli interventi di TOC, dalla fase preliminare alla chiusura dei cantieri. Inquadra le fasi operative, i controlli, le misure di sicurezza, i materiali, la gestione dei fanghi e le migliori pratiche per garantire efficacia e sostenibilità dell'opera.

Per dare visibilità e diffondere la conoscenza delle nuove norme conoscenza, Uni e latt, è previsto un ciclo di cinque convegni, partito dal 13 maggio (a Fano, nelle Marche, presso la sede di Techfem Spa) per poi proseguire con ulteriori eventi a Milano, Roma, Napoli e per finire il 27 novembre a Bari presso la nuova Fiera del Levante nell'ambito di Accadueo.

## INFRASTRUTTURE

### Sport e periferie, fondo da 100 milioni per potenziare l'impiantistica

di E.I.E.

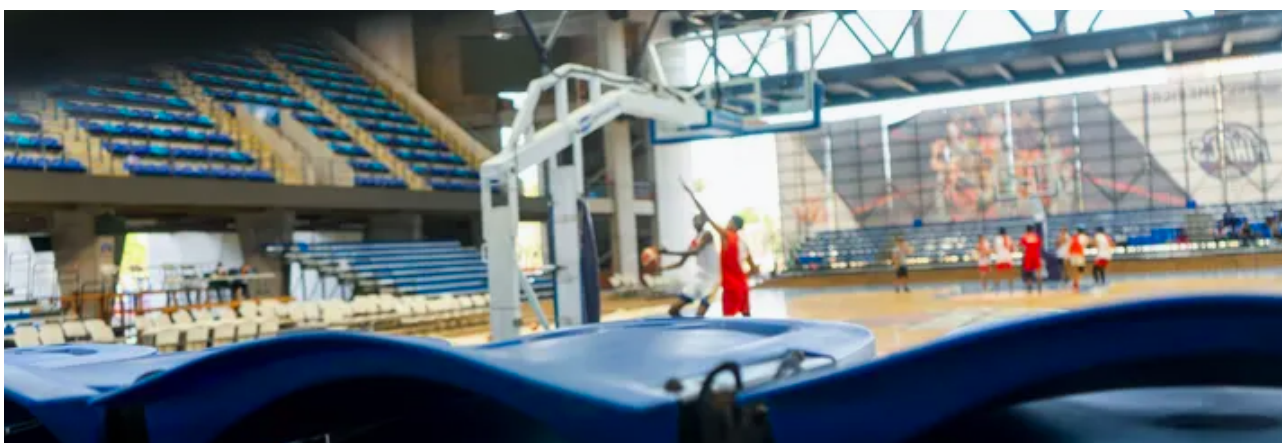


*Trenta milioni destinati per nuove strutture e 70 per la rigenerazione o il recupero di quelli preesistenti*

È stato pubblicato sul sito del Dipartimento per lo Sport l'avviso Sport e Periferie 2026 per promuovere lo sviluppo di infrastrutture sportive e favorire, così, l'inclusione sociale, il benessere e la coesione delle comunità locali. Per questa misura è stato stanziato un finanziamento complessivo pari a 100 milioni, dei quali 30 milioni per la realizzazione di nuovi impianti e 70 milioni per la rigenerazione o il recupero di impianti preesistenti.

«Le infrastrutture sportive rappresentano una componente fondamentale per l'attuazione del diritto alla pratica sportiva, come sancito dalla nostra Costituzione - dichiara il ministro per lo Sport e i Giovani, Andrea Abodi -. Per questa ragione, il Governo considera strategico il miglioramento dell'impiantistica sportiva in tutte le sue forme, quale strumento di promozione e diffusione della socialità, a partire dalle aree geografiche più disagiate della nostra Nazione». «In particolare, con l'Avviso Sport e Periferie 2026 abbiamo messo a disposizione 100 milioni di euro per la realizzazione di nuovi palazzetti dello sport polivalenti e a basso impatto ambientale, per la demolizione ricostruzione di interi impianti sportivi, per messa in sicurezza/abbattimento delle barriere architettoniche e adeguamento antisismico, inclusa la fornitura di attrezzature sportive necessaria per l'allestimento degli impianti, nonché per opere destinate alla diffusione dell'efficientamento energetico e alla messa a norma. Tutti i Comuni italiani potranno presentare la propria domanda, in quanto intendiamo contribuire, con le somme stanziato, alla diffusione puntuale e capillare dell'attività sportiva».

32



## PREVENZIONE INCENDI

### Prevenzione incendi, applicazione ampia della regola tecnica sulle chiusure d'ambito

di Mariagrazia Barletta



*Anche nei luoghi di lavoro non soggetti ai controlli dei Vigili del Fuoco vanno osservate norme antincendio su facciate e coperture. E in molti casi va applicata la regola tecnica verticale numero 13, ricorda l'Inail in un quaderno tecnico*

Nei luoghi di lavoro, anche se non soggetti ai controlli dei Vigili del Fuoco, vanno osservate precise norme per prevenire gli incendi delle facciate e delle coperture ed evitare la propagazione delle fiamme attraverso l'involucro edilizio. In molti casi può essere obbligatorio seguire le indicazioni e le prescrizioni della regola tecnica sulle chiusure d'ambito inserita nel Codice di prevenzione incendi.

Lo ricorda il quaderno realizzato dall'Inail, dal Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco e dal Consiglio nazionale degli Ingegneri, appena pubblicato e dedicato alla regola tecnica verticale n. 13 sulla sicurezza antincendio dell'involucro edilizio. Una pubblicazione che fa parte di un'ampia collana dedicata al Codice di prevenzione incendi (Dm 3 agosto 2015).

L'ampia applicazione della regola tecnica sulle chiusure d'ambito deriva dalle disposizioni del cosiddetto «Mini-codice» (Dm 3 settembre 2021), che ha contribuito a superare il vecchio Dm 10 marzo del 1998 insieme ai decreti sulla qualificazione dei tecnici antincendio (Dm 1° settembre 2021) e sulla gestione della sicurezza antincendio (Dm 2 settembre 2021), andando a delineare le misure di prevenzione, protezione e gestionali da applicare nei luoghi di lavoro.

33



Secondo il «Mini-codice» nei luoghi di lavoro non rientranti nella definizione di «basso rischio di incendio» si applica il Codice di prevenzione incendi e quindi, anche se l'attività non è tra quelle elencate nel Dpr 151 del 2011 e quindi non soggetta ai controlli e agli adempimenti di prevenzione incendi, deve comunque seguire le disposizioni del Codice, compresa la Rtv numero 13 sulle chiusure d'ambito.

È stesso il «Minicodice» a definire cosa si intenda per luogo di lavoro a basso rischio d'incendio. Rientrano in questa categoria (ai soli fini dell'individuazione delle norme da applicare) quelli ubicati in attività non soggette e non dotate di specifica regola tecnica verticale, che rispondono a una serie di requisiti aggiuntivi (da soddisfare tutti): affollamento inferiore fino a 100 occupanti, superficie lorda entro i mille mq, piani situati a una quota compresa tra -5 e 24 m, assenza di quantità significative di materiali combustibili e di sostanze o miscele pericolose. Inoltre, per rientrare nel novero dei luoghi a basso rischio, le attività non devono comprendere lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

Dunque, giacché la regola tecnica sulle chiusure d'ambito si applica agli edifici civili sottoposti alle norme tecniche del Codice, per effetto del Dm 3 settembre 2021 l'ambito di applicazione della Rtv 13 è fortemente ampliato e, per individuarlo, non bisogna solo guardare al campo di applicazione del Codice stesso, ma anche – nel caso dei luoghi di lavoro – alla definizione di «basso rischio» contenuta nel «Minicodice». La non inclusione nel «basso rischio» rende cogente la Rtv sulla sicurezza antincendio dell'involucro anche ai luoghi di lavoro che non sono soggetti ai controlli dei Vigili del Fuoco.

Inoltre, bisogna stare molto attenti perché per inquadrare un luogo di lavoro tra quelli a basso rischio di incendio non basta verificare i sei requisiti individuati dalla normativa, ma occorre una corretta valutazione del rischio che lo confermi.

«Nei casi in cui non si ricadrà nell'applicazione del decreto (il «Minicodice», nda), si dovrà applicare il Codice e, di conseguenza, le applicazioni della Rtv 13 ricadranno non solamente sulle attività soggette ma anche in tutti i luoghi di lavoro dove l'applicazione di elementi combustibili in facciata rappresenteranno una aggravio del rischio incendio», viene precisato nel quaderno tecnico.

La pubblicazione contiene anche uno schema riassuntivo che inquadra le diverse casistiche che rendono cogente la Rtv sulle chiusure d'ambito. Per le attività civili soggette alla regola tecnica orizzontale (Rto) del Codice è obbligatorio progettare seguendo la Rtv 13. Per gli edifici non civili soggetti alla Rto del Codice, il riferimento è il paragrafo S.1.7 del Codice che raccomanda l'utilizzo in facciata di materiali di rivestimento che limitino il rischio di incendio e la sua propagazione nel caso di un eventuale fuoco avente origine esterna o interna all'edificio. Inoltre, se si utilizza la regola tecnica del Codice sugli edifici di civile abitazione, allora la Rtv 13 è cogente; al contrario se si utilizza la vecchia regola tecnica del 1987 (Dm 16 maggio) allora si può far riferimento alle linee guida per la sicurezza delle facciate emanate dai Vigili del Fuoco nel 2013 (lettera circolare n. 5043 del 15 aprile). Per le attività progettate con le regole tecniche tradizionali, come ad esempio il Dm 22 febbraio 2006 per gli uffici, allora la valutazione del rischio di incendio per facciate e coperture va effettuata o seguendo la Rtv 13 oppure le linee guida del 2013.

Il quaderno tecnico contiene anche una casistica sulle modalità di propagazione e sugli eventi iniziatori, che possono favorire la propagazione del fuoco tramite l'involucro, oltre che un caso studio riguardante la ristrutturazione di un edificio per uffici di otto piani con attività commerciali ai primi due livelli, in cui sono illustrati tutti i passaggi che conducono alla progettazione della sicurezza antincendio delle chiu-

sure d'ambito. L'esempio include lo studio di soluzioni alternative impiegando i metodi della Fire safety engineering (Fse).

Il quaderno si sofferma anche sulla maggior attenzione alla sicurezza antincendio dell'involucro che bisogna prestare quando si effettuano interventi di efficientamento. «Il progettista dell'intervento - viene sottolineato - deve sempre sviluppare un'accurata analisi del rischio incendio (con l'eventuale collaborazione di un professionista antincendio) per quantificare e mitigare l'eventuale aggravio del rischio indotto dalla modifica delle facciate, con riferimento alla tecnologia adottata, ai materiali utilizzati, alle modalità di realizzazione e ai requisiti funzionali dell'edificio e delle attività ivi previste. L'esecuzione dei lavori dovrà essere gestita dal direttore dei lavori, che valuterà anche le implicazioni di sicurezza antincendio delle eventuali varianti in corso d'opera».

## IMMOBILI

### Edifici più trasparenti: il fascicolo tecnico come carta d'identità dell'immobile

di Nicola Furcolo



*Due diligence, sicurezza e manutenzione dipenderanno sempre più dalla qualità dei dati tecnici disponibili. Il fascicolo digitale dell'edificio può diventare l'infrastruttura che collega documenti, responsabilità, gestione e valore patrimoniale*

#### In sintesi

- Il fascicolo tecnico non è solo un archivio documentale, ma la memoria tecnica dell'immobile
- Nelle operazioni di due diligence riduce incertezze, tempi di verifica, costi nascosti e rischi contrattuali
- Per sicurezza e manutenzione consente di ricostruire interventi, modifiche, collaudi, verifiche e scadenze operative
- La transizione digitale richiede dati strutturati, ruoli chiari, aggiornamento continuo e interoperabilità con BIM, banche dati pubbliche e sistemi gestionali

Il problema emerge molto spesso quando è troppo tardi: durante una compravendita, una due diligence, un intervento in copertura, una verifica antincendio o una manutenzione urgente. In quel momento non basta sapere che i documenti dovrebbero esserci. Bisogna trovarli, leggerli, verificarli e capire se descrivono davvero lo stato attuale dell'edificio. Ogni edificio genera informazioni per tutta la sua vita: pratiche edilizie, elaborati progettuali, collaudi, certificazioni impiantistiche, attestati di prestazione energetica, verifiche antincendio, interventi manutentivi, varianti, rilievi e aggiornamenti. Il punto critico è che

36



queste informazioni raramente restano in un sistema unico, coerente e aggiornato. Nella pratica professionale italiana il dato tecnico dell'immobile è distribuito tra fascicoli comunali, archivi del proprietario, documenti dell'amministratore di condominio, certificazioni dei manutentori, elaborati del progettista, pratiche del genio civile, documentazione antincendio e file conservati in modo non uniforme. Il risultato è una conoscenza frammentata e disordinata del bene. Quando un edificio cambia proprietario, gestore o destinazione d'uso, una parte rilevante della sua storia tecnica rischia di perdersi inevitabilmente. Quando si rende necessario un intervento, una verifica o una vendita, quella storia deve essere ricostruita ex novo, a costi più alti, in tempi più lunghi e con un margine di incertezza che diventa rischio economico. Il fascicolo tecnico dell'edificio potrebbe risolvere davvero questo problema: ricostruire la storia dell'immobile e renderla utilizzabile. Non basta raccogliere documenti in una cartella digitale. Serve un sistema capace di dire quali informazioni esistono, chi le ha prodotte, quanto sono affidabili, quando sono state aggiornate, a quale parte dell'edificio si riferiscono e quali scadenze generano.

### Dalla memoria tecnica alla carta d'identità dell'immobile

L'espressione *carta d'identità dell'immobile* è efficace solo se non viene ridotta a una metafora. Una carta d'identità, per essere utile, deve contenere dati essenziali, aggiornati e verificabili. Lo stesso principio vale per il fascicolo tecnico: deve descrivere l'edificio nelle sue componenti principali e deve accompagnare il bene nelle fasi di trasformazione, uso, manutenzione, compravendita e gestione del rischio. La questione, prima ancora che documentale, è di metodo: definire quali dati minimi devono accompagnare l'immobile e chi è responsabile del loro aggiornamento.

37



*Il fascicolo digitale dell'edificio riuscirebbe a ricomporre in una base informativa unica documenti oggi dispersi tra proprietà, professionisti, manutentori e pubbliche amministrazioni (immagine generata con l'ausilio di AI)*

In Italia esistono già diversi nuclei informativi che anticipano questa logica. Il fascicolo dell'opera previsto dal Titolo IV del D.Lgs. 81/2008 contiene le informazioni utili per prevenire e proteggere i lavoratori nei successivi interventi sull'opera. Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, disciplinato nel Codice dei contratti e nei relativi allegati, organizza modalità e frequenze degli interventi sui componenti e sugli impianti.

L'elaborato tecnico delle coperture, disciplinato da normative regionali, individua i dispositivi per operare in sicurezza in quota. Le certificazioni impiantistiche, la documentazione antincendio, gli attestati di prestazione energetica, i collaudi e i titoli edilizi sono tutti frammenti di uno stesso quadro informativo.

Il vero limite è la mancanza di una struttura unitaria, aggiornata e interoperabile. Da qui nasce la necessità di passare dal fascicolo tecnico tradizionale al fascicolo digitale dell'edificio, inteso come base informativa dinamica e non come semplice deposito di PDF.

### I principali blocchi informativi che compongono la carta d'identità tecnica dell'immobile.

Fonte informativa	Contenuto principale	Uso operativo	Criticità operativa
Fascicolo dell'opera (D.Lgs. 81/2008, Allegato XVI)	rischi e misure preventive per futuri interventi di manutenzione	sicurezza dei lavoratori e pianificazione interventi	spesso redatto come adempimento statico, non aggiornato
Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	modalità e frequenza degli interventi su componenti e impianti	gestione programmata, controllo costi, vita utile dei sistemi	spesso non aggiornato dopo varianti, sostituzioni e manutenzioni rilevanti
Titoli edilizi e pratiche comunali	storia autorizzativa, elaborati, varianti, agibilità	verifica conformità e due diligence	archivi eterogenei o solo parzialmente digitalizzati
Certificazioni impiantistiche	dichiarazioni di conformità, libretti, verifiche periodiche	sicurezza impianti e continuità funzionale	documenti dispersi tra proprietario e manutentori
APE e dati energetici	classe energetica, fabbisogno, impianti, involucro	valutazione ESG, riqualificazione, accesso a incentivi	dato statico, non integrato con consumi e interventi reali
Documentazione antincendio	progetto, SCIA, asseverazioni, verifiche	conformità prevenzione incendi e gestione emergenza	revisioni periodiche poco tracciate



*La carta d'identità tecnica dell'immobile nasce dal collegamento tra dati autorizzativi, strutturali, impiantistici, energetici, antincendio e manutentivi.*

### Il quadro normativo italiano

Nel sistema italiano il riferimento più vicino all'idea di memoria tecnica vivente è il fascicolo dell'opera previsto dal D.Lgs. 81/2008. Il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione lo predispone; il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione lo adegua all'evoluzione dei lavori e alle modifiche intervenute; il committente lo aggiorna quando l'opera cambia nel tempo. L'articolo 90 collega la mancanza del fascicolo, quando previsto, alla sospensione dell'efficacia del titolo abilitativo. L'Allegato XVI stabilisce che il fascicolo accompagni l'opera per tutta la sua durata di vita.

L'Allegato XVI non è un elenco generico. Individua rischi, accessi, impianti di alimentazione e scarico, movimentazione di materiali e attrezzature, interferenze con i terzi, misure preventive, modalità di utilizzo in sicurezza, verifiche, controlli, interventi manutentivi e periodicità. Contiene già la grammatica minima di un fascicolo tecnico orientato alla manutenzione sicura. Il documento si articola in tre capitoli: descrizione dell'opera e individuazione dei soggetti, individuazione analitica dei rischi e delle misure preventive, riferimenti alla documentazione di supporto tramite schede standardizzate. Il fascicolo, in questa logica, smette di essere un archivio e diventa uno strumento operativo per manutentori, building manager, coordinatori e proprietari.

Sul lato dei lavori pubblici, il nuovo Codice dei contratti ha spostato il baricentro verso la gestione informativa digitale. L'articolo 43 del D.Lgs. 36/2023, come modificato dal correttivo, prevede dal 1° gennaio 2025 l'adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni da parte delle stazioni appaltanti e degli enti concedenti, per opere nuove e interventi su costruzioni esistenti sopra le soglie economiche fissate dallo stesso articolo, con soglia distinta per i beni culturali. L'Allegato I.9 precisa che tali strumenti servono anche alla manutenzione e alla gestione dell'intero ciclo di vita dell'opera fino alla dismissione. L'articolo 41 rinvia ai contenuti progettuali e l'Allegato I.7 disciplina il piano di manutenzione dell'opera. Le linee guida ministeriali confermano una traiettoria orientata al superamento della gestione documentale statica, a favore di sistemi informativi più coerenti, governati e aggiornabili. I tentativi regionali di introdurre un fascicolo del fabbricato obbligatorio hanno mostrato un limite ricorrente: senza una cornice nazionale chiara e senza un'infrastruttura pubblica di dati, il fascicolo viene percepito come un onere aggiuntivo a carico del proprietario. Nel Lazio, il TAR Lazio, Roma, sez. II, con sentenza n. 12320/2006, ha annullato l'obbligatorietà del fascicolo del fabbricato per i privati introdotta con delibera del Comune di Roma n. 27/2004; il Consiglio di Stato, con ordinanza n. 1580/2007, ha poi respinto l'istanza cautelare del Comune. La decisione si fondava sull'eccessivo onere posto in capo ai privati rispetto al contenuto già disponibile presso la pubblica amministrazione. È una lezione da non dimenticare. Il fascicolo può diventare obbligatorio solo se è costruito come servizio: alimentato dai dati che la pubblica amministrazione già possiede, integrato nei procedimenti edilizi e aggiornato dagli eventi tecnici che modificano l'edificio.

40

### **Il quadro europeo: Digital Building Logbook ed EPBD recast**

Il quadro europeo va nella stessa direzione. La Direttiva (UE) 2024/1275 sulla prestazione energetica nell'edilizia introduce il passaporto di ristrutturazione, da rendere disponibile negli Stati membri entro il 29 maggio 2026. Quando esiste un Digital Building Logbook, il passaporto di ristrutturazione deve essere conservato al suo interno o reso accessibile attraverso di esso. La direttiva richiama esplicitamente i logbook digitali, ma non impone agli Stati di dispiegarli sull'intero patrimonio: l'obbligo pieno dipenderà dalle scelte di attuazione nazionali. L'articolo 22 chiarisce un punto strutturale. Le basi dati nazionali sulla prestazione energetica devono diventare leggibili da macchina (*machine-readable*), accessibili tramite interfacce digitali, consultabili da proprietari, conduttori, gestori e istituzioni finanziarie, e devono mettere a disposizione delle autorità locali dati rilevanti sul territorio, compresi sistemi GIS operativi. L'obiettivo non è soltanto energetico: è informativo. È già il disegno minimo di un'infrastruttura di dati per la gestione del patrimonio costruito.

A supporto di questa traiettoria, la Commissione ha sviluppato il concetto di Digital Building Logbook come archivio comune dei dati rilevanti di un edificio, e il framework europeo Level(s) come vocabolario condiviso per misurare la sostenibilità degli edifici lungo il ciclo di vita. Sono gli strumenti semantici su cui il fascicolo digitale può essere costruito per parlare la stessa lingua delle policy europee e della finanza sostenibile.

### Tre lezioni dall'estero: Regno Unito, Francia, Fiandre

Le esperienze estere non vanno richiamate per imitazione, ma per metodo. Il Regno Unito mostra che la tracciabilità delle informazioni può diventare parte della sicurezza. La Francia e le Fiandre mostrano che il fascicolo può diventare uno strumento ordinario di trasparenza per proprietari, acquirenti e professionisti.

Nel Regno Unito, il Building Safety Act 2022 ha introdotto, dopo l'inchiesta sulla tragedia della Grenfell Tower, il principio del Golden Thread: un registro digitale continuo che raccoglie tutte le informazioni critiche di progettazione, costruzione e gestione della sicurezza per gli edifici ad alto rischio, residenziali oltre i diciotto metri o sette piani. La guida ufficiale richiede che le informazioni siano conservate in digitale, protette da accessi non autorizzati, disponibili quando servono e presentate in una forma usabile e accessibile, fino a costituire il riferimento informativo principale dell'edificio (*single source of truth*). La filiera autorizzativa è scandita da tre gateway: pianificazione, esecuzione e occupazione. Il certificato di completamento, necessario per l'abitabilità legale, viene rilasciato solo dopo la consegna formale del *Golden Thread alla figura del Principal Accountable Person*, che ne acquisisce la responsabilità per tutta la vita dell'edificio, con sanzioni che possono arrivare al penale.

In Francia, il *carnet d'information du logement* è operativo dal 1° gennaio 2023. Si applica ai nuovi alloggi e ad alcune ristrutturazioni significative. Il proprietario lo crea e lo aggiorna sulla base delle informazioni ricevute dai professionisti, lo conserva in formato cartaceo o digitale, e lo trasmette all'acquirente in caso di vendita. Il contenuto comprende planimetrie, reti impiantistiche, materiali che incidono sulla prestazione energetica, istruzioni di manutenzione e documenti energetici.

Nelle Fiandre, il *Woningpas* rappresenta il caso più maturo. Si tratta di un passaporto digitale gratuito dell'immobile, assemblato automaticamente con le informazioni che il governo regionale già possiede sul bene. Il proprietario può condividerlo con futuri compratori, conduttori, architetti, imprese, mediatori e notai. Il valore di questo modello è doppio: il cittadino non deve ricostruire da zero il dossier, e la condivisione autorizzata con terzi rilevanti trasforma immediatamente il fascicolo in strumento di due diligence, oltre che di gestione domestica.

### Tre modelli internazionali per leggere l'evoluzione del fascicolo digitale.

Modello	Driver principale	Carattere normativo	Lezione per l'Italia
<b>Digital Building Logbook europeo</b>	trasparenza, riqualificazione energetica, finanza sostenibile	richiamato dalla direttiva EPBD, attuazione nazionale	integrare in un solo sistema energia, manutenzione, materiali e dati gestionali
<b>Golden Thread britannico</b>	sicurezza antincendio e strutturale per edifici ad alto rischio	obbligo digitale, sanzioni anche penali	la tracciabilità delle decisioni è parte della sicurezza, non un accessorio
<b>Carnet francese e Woningpas fiammingo</b>	trasparenza per acquirenti e conduttori, riqualificazione	obbligo francese per i nuovi alloggi, servizio pubblico fiammingo	un immobile ben documentato è più valutabile e meno rischioso

## 3 MODELLI INTERNAZIONALI A CONFRONTO

IL FASCICOLO DIGITALE DEL FABBRICATO



42

*Le esperienze europee e internazionali mostrano che il fascicolo digitale può servire alla sicurezza, alla trasparenza immobiliare e alla riqualificazione energetica*

### Due diligence immobiliare: meno incertezza, più valore

Nel mercato immobiliare la carenza documentale non è un dettaglio amministrativo. È un fattore di rischio economico. Nelle operazioni di compravendita, locazione, valorizzazione patrimoniale o investimento, l'indisponibilità di documenti aggiornati può determinare richieste di integrazione, sospensioni, riduzioni del prezzo, contenziosi o costi di regolarizzazione non stimati.

Si pensi a un immobile oggetto di vendita in cui lo stato di fatto non coincide con gli ultimi elaborati depositati, l'APE non riflette gli interventi successivi, le dichiarazioni impiantistiche sono incomplete e la documentazione antincendio non è stata aggiornata dopo modifiche interne. La due diligence non si limita più a verificare la presenza dei documenti: deve stabilire se quei documenti sono coerenti tra loro e con l'edificio reale.

La technical due diligence non serve solo a controllare documenti. Serve a capire quali rischi tecnici, manutentivi, energetici e regolatori entrano nella transazione e come incidono su prezzo, tempi, garanzie e clausole contrattuali. Negli Stati Uniti questo principio è codificato dallo standard ASTM E2018-24, che definisce le procedure della Property Condition Assessment per gli immobili commerciali. Il Property Condition Report che ne deriva identifica le carenze fisiche del cespite, ne quantifica i costi correttivi e diventa parte sostanziale dell'i-

strutturata per i mutui commerciali e per la definizione del prezzo. Quando il fascicolo non esiste o è inaffidabile, l'onere ricade sull'investitore, che lo deve ricostruire a sue spese con tempi e costi rilevanti.

La spinta ESG rende il tema ancora più concreto. Banche e investitori hanno bisogno di dati affidabili su prestazione energetica, rischio fisico, localizzazione, consumi e piano di riqualificazione. L'European Banking Authority ha più volte rilevato che qualità, disponibilità e granularità dei dati restano fra le principali criticità nella valutazione dei rischi ESG, in particolare per le esposizioni ipotecarie. Un immobile privo di documentazione tecnica aggiornata diventa più difficile da valutare, più difficile da finanziare e più esposto a richieste di approfondimento. La trasparenza documentale entra nella qualità del collateral immobiliare.

Il business case europeo sui Digital Building Logbook lega a questo punto un beneficio dichiarato: aumentare accuratezza, coerenza e fiducia nei passaporti di ristrutturazione, ridurre il rischio di finanziamento delle misure di riqualificazione e abbassare tempi e costi di controllo qualità. Il fascicolo digitale non serve solo a conservare il passato dell'edificio, serve a rendere più finanziabile il suo futuro.

### **Sicurezza dell'immobile e degli occupanti**

La sicurezza di un edificio dipende anche dalla memoria tecnica delle modifiche che ha subito. La conoscenza storica degli interventi eseguiti consente di ricostruire modifiche strutturali, trasformazioni distributive, sostituzioni impiantistiche, adeguamenti antincendio, verifiche periodiche e manutenzioni rilevanti. In assenza di questa memoria, ogni nuovo intervento parte da una condizione di incertezza. Una facciata può essere stata rivestita con materiali oggi non ammessi. Una compartimentazione antincendio può essere stata forata per il passaggio di nuovi impianti senza ripristino. Una struttura può essere stata oggetto di rinforzi non documentati.

La sicurezza non riguarda solo la stabilità strutturale. Riguarda impianti elettrici, gas, climatizzazione, ascensori, coperture, vie di esodo, compartimentazioni, sistemi antincendio e accessibilità. Nei casi di emergenza o sinistro, la disponibilità immediata di dati attendibili può incidere sulla gestione dell'evento e sulla ricostruzione delle responsabilità. La guida ufficiale britannica sul Golden Thread richiede che le informazioni siano utilizzate anche da Fire and Rescue Services, Building Safety Regulator e altri organismi di controllo, riconoscendo che la qualità del dato è parte della catena della risposta all'emergenza.

Per questo il fascicolo tecnico non dovrebbe essere visto come un adempimento da chiudere a fine lavori, ma come un presidio informativo permanente. Ogni variante, sostituzione, collaudo, verifica e intervento manutentivo dovrebbe lasciare una traccia ordinata, datata e attribuita a un soggetto responsabile. Per il professionista, documentare correttamente non significa solo adempiere. Significa poter ricostruire le scelte tecniche, dimostrare le verifiche svolte e delimitare le responsabilità in caso di sinistro.

### **Sicurezza delle manutenzioni: il fascicolo come strumento di lavoro**

La manutenzione è il luogo in cui il fascicolo tecnico dimostra la propria utilità concreta. Chi interviene su una copertura, su un quadro elettrico, su un locale tecnico, su una facciata o su un impianto di climatizzazione ha bisogno di conoscere materiali, percorsi, sottoservizi, dispositivi di sicurezza, accessi, rischi residui e precedenti lavorazioni. La mappa corretta dei rischi è ciò che permette di redigere POS realistici, di scegliere DPI adeguati, di proteggere chi opera in quota e in tensione, di accorpare interventi e di programmare le sostituzioni prima del guasto.

È il caso, ad esempio, di un intervento su una copertura senza indicazioni aggiornate su accessi, linee vita, portanza locale, presenza di lucernari, attraversamenti impiantistici o precedenti impermeabilizzazioni. In queste condizioni il manutentore non opera solo con meno efficienza: opera con più rischio.

Il building manager, l'amministratore, il facility manager e i manutentori non hanno bisogno solo di documenti conservati. Hanno bisogno di informazioni utilizzabili: cosa è stato installato, dove si trova, quando è stato verificato, qual è la scadenza del prossimo controllo, chi è il responsabile, quali cautele servono per intervenire in sicurezza. Il fascicolo dell'opera assume così un valore che va oltre il cantiere originario. Se aggiornato, diventa il nucleo di un sistema informativo per la manutenzione sicura. Se resta fermo alla consegna dei lavori, perde gran parte della sua funzione preventiva.

Le esperienze americane convergono su questo punto. La guida federale sullo scambio COBie descrive il passaggio di consegna tradizionale come una scena nota a ogni facility manager: scatole di documenti cartacei, re-immissione manuale di dati negli applicativi di manutenzione, ricerca di informazioni anche dopo l'avvio dell'esercizio, perdita progressiva dei documenti nel tempo. Uno studio richiamato dalla stessa guida valuta nell'otto per cento del budget annuo di manutenzione il risparmio possibile se i tecnici disponessero, prima dell'intervento, di informazioni elettroniche aperte e strutturate. Una stima del National Institute of Standards and Technology, riferita all'intera filiera statunitense delle capital facilities, quantifica in circa 15,8 miliardi di dollari l'anno i costi da inadeguata interoperabilità, con circa due terzi del peso a carico di proprietari e gestori, soprattutto nella fase di gestione e manutenzione. Il dato non è trasferibile automaticamente al mercato italiano, ma indica un ordine di grandezza dell'incidenza che la cattiva interoperabilità può avere sui costi del ciclo di vita.



Un fascicolo tecnico aggiornato riduce l'incertezza nelle verifiche, supporta la sicurezza, rende più efficiente la manutenzione e migliora la valutabilità dell'immobile

Sulla riduzione diretta degli infortuni occorre evitare automatismi. Il fascicolo digitale non elimina il rischio. Può però migliorare la qualità della pianificazione, rendere più accessibili le informazioni critiche e ridurre la probabilità che chi interviene lo faccia senza conoscere davvero l'edificio.

### Il fascicolo tecnico come strumento trasversale per gestione, sicurezza e valore.

Ambito	Domanda da porsi	Dato necessario	Effetto atteso
Due diligence	<i>l'immobile è tecnicamente e documentalmente coerente?</i>	titoli, varianti, agibilità, certificazioni, stato di fatto	riduzione del rischio contrattuale e dei tempi di valutazione
Sicurezza occupanti	<i>quali sono le criticità note e i presidi presenti?</i>	collaudi, verifiche periodiche, antincendio, impianti, vulnerabilità	decisioni più rapide in prevenzione ed emergenza
Manutenzione	<i>come intervenire senza aumentare il rischio?</i>	schede impianti, accessi, materiali, scadenze, rischi residui	meno interventi improvvisati, migliore programmazione
Valore patrimoniale	<i>l'edificio è valutabile da mercato, banche e investitori?</i>	dati energetici, ESG, manutenzioni, piani di intervento	maggior trasparenza, minore rischio percepito e migliore finanziabilità

## Dal fascicolo cartaceo al dato strutturato

Il salto di qualità non consiste nel convertire il fascicolo cartaceo in una raccolta di file PDF. Questa è dematerializzazione, non trasformazione digitale. Il fascicolo digitale dell'edificio richiede dati strutturati: metadati, versioni, responsabili, collegamenti tra documenti e parti dell'edificio, scadenze e regole di aggiornamento.

Nel modello europeo del Digital Building Logbook, il fascicolo digitale è un repository comune dei dati rilevanti dell'edificio lungo il ciclo di vita. Integra attestati di prestazione energetica, passaporti di ristrutturazione, dati di manutenzione, informazioni sui materiali, modelli BIM, dati IoT, certificazioni e dati utili alla valutazione del rischio. La letteratura europea propone, in modo abbastanza convergente, un'architettura federata: il logbook non sostituisce le basi dati esistenti come Catasto, registri APE, archivi comunali, sistemi BIM e piattaforme IoT. Funge da gateway che connette e organizza dati provenienti da sistemi diversi, attraverso ontologie e modelli dati condivisi.

In questo quadro il BIM non è solo un modello tridimensionale. È il metodo con cui le informazioni vengono collegate a oggetti, ambienti, sistemi e componenti. Il valore non è vedere l'edificio in 3D, ma interrogarlo: sapere quale impianto serve un ambiente, quale componente è stato sostituito, quale certificato riguarda una parte dell'opera, quale scadenza ne deriva. L'ambiente di condivisione dati (CDE) governa i flussi informativi lungo il ciclo di vita, in coerenza con la norma ISO 19650 e con la serie nazionale UNI 11337.

I sensori IoT possono aggiungere al fascicolo un livello dinamico: consumi, stati di funzionamento degli impianti, parametri di comfort, allarmi e anomalie. In questo modo il fascicolo non descrive solo cosa è stato costruito, ma anche come l'edificio sta funzionando. La blockchain ha invece un ruolo più specifico: garantire data certa, integrità e tracciabilità di alcuni atti o registrazioni critiche, come collaudi, certificazioni e verifiche periodiche. Non è la soluzione universale al fascicolo digitale, ma uno strumento utile quando serve provare nel tempo che un documento o una registrazione non siano stati alterati.

46



*La trasformazione digitale non coincide con la semplice raccolta di PDF: il valore nasce quando documenti, metadati, modelli e scadenze diventano dati interrogabili*

### **E-permit e fascicolo digitale: il dato nasce nella pratica edilizia**

Il fascicolo digitale non nasce alla fine del processo edilizio. Dovrebbe nascere all'inizio, quando la pratica viene presentata, istruita, verificata e aggiornata. Il collegamento con l'e-permit è decisivo. Se una pratica edilizia nasce come fascicolo di allegati PDF, il fascicolo digitale dovrà ricostruire a posteriori le informazioni. Se invece la pratica nasce come insieme di dati strutturati, modelli informativi, controlli digitali e metadati, una parte rilevante del fascicolo dell'edificio è già disponibile sin dall'origine.

La digitalizzazione degli sportelli unici per l'edilizia e per le attività produttive, sostenuta anche dal PNRR, può diventare un passaggio strategico solo se non si limita al front office telematico. Presentare online una pratica non significa ancora disporre di un e-permit evoluto. Il vero salto è la capacità di scambiare dati tra amministrazioni, verificare requisiti in modo automatico o semi-automatico, conservare log delle decisioni e alimentare il fascicolo tecnico dell'immobile.

In prospettiva, il procedimento autorizzativo dovrebbe generare dati riusabili: stato legittimo, elaborati validati, prescrizioni, pareri, varianti, fine lavori, collaudi, agibilità e certificazioni. Sono dati che non dovrebbero restare confinati nella singola pratica, ma confluire nella carta d'identità digitale dell'edificio.

### **Le esperienze più utili da osservare**

Le esperienze più utili non sono quelle tecnologicamente più avanzate, ma quelle che mostrano un principio replicabile. Nell'edilizia scolastica italiana, l'Anagrafe nazionale prevista dal Ministero dell'Istruzione mira al monitoraggio in tempo reale dello stato degli edifici tramite il fascicolo elettronico del fabbricato scolastico, interoperabile con le banche dati regionali. Le schede compilate dagli enti locali, contenenti dati dell'edificio, vincoli, planimetrie catastali, collaudo, agibilità e stato di conservazione, costituiscono la base informativa per questo fascicolo settoriale e dimostrano che una base dati pubblica può supportare monitoraggio, programmazione e sicurezza.

Alcune esperienze universitarie italiane stanno sperimentando integrazioni tra BIM, GIS e sistemi di business intelligence per la gestione di patrimoni complessi, con l'obiettivo di far convivere la lettura territoriale con il dettaglio del singolo componente. Sono casi che mostrano come il fascicolo digitale possa scalare dal singolo edificio al portafoglio immobiliare. In parallelo, in Italia e in Europa, si stanno sperimentando integrazioni più frontiera tra blockchain, digital twin, dati IoT e logbook a scala urbana. Restano, oggi, prove di concetto, non ancora standard di mercato.

### **L'ingegnere come data manager del patrimonio costruito**

La costruzione del fascicolo digitale richiede competenze tecniche, giuridiche e informative. Gli ingegneri possono assumere un ruolo centrale perché sono abituati a leggere l'edificio come sistema: struttura, impianti, sicurezza, manutenzione, prestazioni e responsabilità. La funzione non è caricare documenti, ma qualificare informazioni tecniche: distinguere ciò

che è essenziale da ciò che è ridondante, ciò che è verificato da ciò che è solo dichiarato, ciò che deve essere aggiornato da ciò che può restare storico. Accanto alle figure già note della gestione informativa, emerge una funzione più ampia: governare il dato tecnico dell'edificio nel passaggio tra progettazione, costruzione, manutenzione e gestione patrimoniale.

In questa prospettiva l'ingegnere diventa data manager del patrimonio costruito: organizza le fonti, definisce i requisiti informativi, controlla la coerenza dei dati, costruisce il collegamento tra modello BIM, documenti, manutenzione e ciclo di vita dell'immobile. Per il sistema professionale è uno spazio nuovo, da presidiare con formazione, standard operativi e responsabilità chiare.

### **Le barriere all'adozione**

La prima barriera non è tecnologica. È culturale. Molti operatori continuano a considerare il fascicolo come un documento da produrre, non come uno strumento da usare. Una parte dei proprietari lo percepisce come un costo aggiuntivo e come una possibile fonte di emersione di criticità e contenziosi, più che come un investimento sul valore e sulla sicurezza dell'immobile. La mancanza di obblighi chiari, di incentivi e di benefici percepiti (riduzione dei premi assicurativi, condizioni di credito migliorate, tempi più brevi nelle compravendite) alimenta questa resistenza.

A questa si somma una barriera normativa. Le informazioni sull'edificio sono distribuite tra edilizia, sicurezza, energia, antincendio, catasto, impianti, lavoro, privacy e gestione documentale. Senza un perimetro minimo nazionale, ogni soggetto tende a costruire il proprio archivio. Restano poi le questioni di costi e competenze. Digitalizzare correttamente non significa acquistare un software, ma censire documenti, verificare attendibilità, normalizzare dati, definire ruoli, gestire aggiornamenti e garantire sicurezza degli accessi. È un investimento organizzativo prima ancora che tecnologico, difficile da sostenere per piccoli proprietari, condomini, enti locali minori e micro imprese di manutenzione in assenza di supporto tecnico e di modelli di servizio accessibili. Sul piano tecnico, l'interoperabilità resta una questione aperta: molti fascicoli sono oggi ostaggio di formati proprietari e rischiano di essere vanificati dall'obsolescenza del software se non sono esportabili in formati openBIM.

Un fascicolo digitale può contenere planimetrie, accessi, impianti, presidi antincendio, consumi e dati di funzionamento. Non è quindi solo un archivio tecnico, ma anche un sistema sensibile. La sicurezza informatica deve essere progettata dall'inizio: profili di accesso, tracciamento, cifratura, backup, conservazione e regole di condivisione.

### **Dal singolo edificio al digital twin urbano**

Il fascicolo digitale dell'edificio è anche un tassello della città digitale. Dati strutturati e aggiornati sui singoli immobili possono alimentare anagrafi edilizie, sistemi territoriali, piani di manutenzione pubblica, valutazioni di vulnerabilità, strategie energetiche e digital twin urbani. L'articolo 22 della direttiva EPBD richiede già basi dati leggibili da macchina, interfacce digitali e sistemi GIS operativi per le autorità locali.

Il punto di partenza, però, resta il singolo edificio. Una visualizzazione tridimensionale costruita su dati di edificio inattendibili resta un rendering, non un digital twin. Una buona scala edificio è la condizione di una buona scala urbana.

### Una proposta operativa

La strada non è imporre un nuovo fascicolo cartaceo. La strada è definire un contenuto minimo digitale, aggiornabile e interoperabile, che ogni edificio porti con sé. Il contenuto minimo dovrebbe comprendere almeno: identificazione univoca dell'immobile, titoli edilizi, stato legittimo documentale, elaborati aggiornati, dati strutturali, dati impiantistici, certificazioni, verifiche antincendio, APE, manutenzioni rilevanti, scadenze, interventi eseguiti, responsabili degli aggiornamenti e collegamenti alle banche dati pubbliche disponibili.

Insieme al contenuto servono ruoli espliciti. Chi crea il fascicolo, chi lo aggiorna, chi valida le informazioni, chi conserva i dati, chi può accedere e con quali limiti. Senza ruoli, il fascicolo diventa un archivio senza proprietario. La traiettoria britannica del Principal Accountable Person è un modello da studiare anche al di fuori del perimetro degli edifici ad alto rischio. L'aggiornamento, poi, deve essere legato agli eventi tecnici dell'edificio: lavori, varianti, manutenzioni rilevanti, verifiche periodiche, sostituzioni impiantistiche, certificazioni, cambi d'uso, pratiche antincendio, aggiornamenti energetici. Un fascicolo redatto una volta sola e mai riallineato allo stato reale serve a poco.

Sul piano tecnico la condizione abilitante è l'interoperabilità. Standard aperti, identificativi univoci dell'edificio, integrazione con Catasto, ENEA, banche dati comunali e regionali, formati IFC e ontologie condivise. Il fascicolo non deve aggiungere un nuovo archivio isolato agli archivi già esistenti.

Sul piano del metodo, conviene partire dal patrimonio pubblico, dall'edilizia scolastica e sanitaria, dalle grandi operazioni immobiliari soggette ai vincoli del nuovo Codice dei contratti, estendendo per gradi in funzione del rischio e del valore. La completezza del fascicolo va trattata come variabile esplicita nei processi di credito, nelle data room e nelle technical due diligence, in modo che la trasparenza diventi una leva di valore e non un costo regolatorio aggiuntivo.

### Roadmap minima per trasformare un fascicolo tecnico in fascicolo digitale dell'edificio.

Fase	Azione prioritaria	Output atteso
1. ricognizione documentale	censire documenti disponibili, lacune e fonti pubbliche	inventario tecnico dell'immobile
2. validazione tecnica	verificare coerenza tra documenti, stato di fatto e responsabilità	base documentale attendibile
3. strutturazione dei dati	associare metadati, date, versioni, scadenze e componenti	fascicolo interrogabile
4. integrazione	collegare BIM, APE, catasto, pratiche edilizie, manutenzione e sensori	ecosistema informativo dell'edificio
5. governance	definire ruoli, accessi, aggiornamenti e controlli periodici	fascicolo vivo lungo il ciclo di vita

## Conclusioni

Il fascicolo tecnico dell'edificio è destinato a diventare una delle infrastrutture minime della trasparenza immobiliare. Non per effetto di una sola norma, ma per la convergenza tra sicurezza, manutenzione, credito, sostenibilità e digitalizzazione dei procedimenti.

La sfida non è produrre altri documenti. È trasformare documenti dispersi in dati affidabili, aggiornabili e riusabili. La qualità del patrimonio costruito dipenderà sempre più dalla qualità dei dati che lo descrivono. Per il sistema professionale italiano, e per gli Ordini degli ingegneri in particolare, c'è qui un compito politico oltre che tecnico: contribuire a definire il contenuto minimo nazionale, presidiare la qualità dei profili professionali emergenti, accompagnare la transizione di studi e PMI con strumenti operativi.

Un edificio trasparente è più sicuro, più valutabile, più manutenibile e più governabile. Il passaggio decisivo è questo: dal deposito alla governance, dal documento al dato.

### Fonti e riferimenti essenziali

- D.Lgs. 81/2008, articoli 90, 91, 92 e Allegato XVI: fascicolo dell'opera e obblighi di CSP e CSE
- D.Lgs. 36/2023, articolo 43, Allegato I.9 (gestione informativa digitale) e Allegato I.7 (piano di manutenzione)
- Direttiva (UE) 2024/1275 (EPBD recast), in particolare articolo 22 e disposizioni sui passaporti di ristrutturazione entro il 29 maggio 2026
- Commissione europea, studi sul Digital Building Logbook e framework Level(s)
- Building Safety Act 2022 (Regno Unito) e guida ufficiale sul Golden Thread per gli edifici ad alto rischio
- ASTM E2018-24 (Stati Uniti) sulla Property Condition Assessment
- carnet d'information du logement (Francia) e Woningpas (Fiandre)
- linee guida ministeriali e del Consiglio Nazionale degli Ingegneri sulla gestione informativa digitale
- guida federale statunitense sullo scambio COBie e stime NIST sui costi da inadeguata interoperabilità
- PNRR, sub-investimento 2.2.3, digitalizzazione degli sportelli unici per le attività produttive e per l'edilizia

## SICUREZZA SUL LAVORO

### Formazione sulla sicurezza, la lettura operativa delle FAQ sull'accordo Stato-Regioni

di Mario Gallo e Barbara Garbelli

*Le FAQ ministeriali sull'Accordo Stato Regioni 17 aprile 2025, n. 59, forniscono i primi chiarimenti operativi sulla nuova disciplina della formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Vengono precisati ambito territoriale dell'accreditamento, requisiti degli attestati, criteri per aule multi ATECO, riconoscimento dei crediti formativi, decorrenza degli obblighi e modalità di erogazione. Le risposte rafforzano un approccio di rigore: validità integrale o nulla della formazione pregressa, esclusioni tassative e centralità della documentazione, con impatti rilevanti per datori di lavoro, formatori e funzioni HR.*



L'obbligazione formativa che grava sul datore di lavoro, com'è noto, nel corso degli ultimi decenni ha subito un lento e progressivo mutamento nei suoi cardini fondamentali, con rilevanti riflessi sia sul piano della gestione del rapporto di lavoro che su quello delle responsabilità, soprattutto nei casi d'infortunio sul lavoro e di malattie professionali.

In termini sistematici la riforma "copernicana" che ha dato il via a questo processo evolutivo è stata la Direttiva 89/391/CEE che nell'introdurre il rivoluzionario modello prevenzionale della salute e della sicurezza sul lavoro partecipata e organizzata, da un lato ha posto le basi per una ben diversa e più moderna chiave di lettura dell'obbligazione di sicurezza dell'art.2087 cod. civ. mentre, dall'altro, ha portato alla genesi di due

51



complessi apparati normativi – ossia il D.Lgs. 626/1994 e successivamente il cd. “Testo unico” 81/2008 – invero non sempre lineari, con i quali il legislatore ha trasfuso i principi comunitari nell’ordinamento nazionale e forgiato il nuovo paradigma della formazione universalistica, circolare, partecipata, ed efficace.

Da ultimo, poi, con diversi interventi – D.L. 146/2021, D.L. 48/2023 e D.L. 159/2025 – si è voluto renderla ancora più strategica e maggiormente ancorata a requisiti di sostanzialità, di effettività e di qualità, ed è proprio su questa scia che si colloca la recente riforma della disciplina regolamentare in materia, che si è materializzata con l’Accordo Stato – Regioni del 17 aprile 2025, n. 59, il quale operando un complessivo riassetto organico ha posto al centro il modello formativo andragogico sviluppato da Malcom Knowles ( ) e l’EQAVET.

Tuttavia, durante questi primi mesi di applicazione delle disposizioni del nuovo Accordo sono state sollevate anche diverse criticità interpretative, rilevanti sia sul piano gestionale che sanzionatorio; pertanto, come riportato nel comunicato pubblicato a fine marzo nella pagina dedicata al nuovo Accordo presente sul sito del Ministero del Lavoro e P.S. in considerazione “...dei numerosi quesiti interpretativi...” pervenuti alla Direzione Generale per la Salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro e per le politiche assicurative, è stato istituito un gruppo interistituzionale - composto da rappresentanti della stessa Direzione Generale, dell’INAIL, dell’INL e delle Regioni – con l’obiettivo di fornire i necessari chiarimenti e garantire l’uniformità interpretativa.

Grazie al lavoro di tale gruppo sono state emanate, quindi, una serie d’importanti FAQ, che forniscono i primi indirizzi utili, sul piano applicativo, su molteplici profili dell’Accordo del 17 aprile 2025, e pongono al centro un aspetto che, invero, appare sempre più trascurato da non pochi addetti “ai lavori”: la necessità obiettiva che le disposizioni contenute in tale Accordo siano interpretate correttamente in un’ottica di sistematicità rispetto a quanto prevede la normativa primaria del citato D.Lgs. 81/2008.

Come vedremo sono molteplici i profili che sono toccati nelle cinquantuno FAQ; quelli più significativi, analizzati di seguito nel dettaglio, riguardano l’organizzazione dei corsi, gli aspetti temporali della formazione, il riconoscimento dei crediti, i percorsi abilitanti per l’utilizzo delle attrezzature di lavoro previste dall’Accordo, la formazione degli addetti negli ambienti confinati e sospetti d’inquinamento, l’efficacia della formazione e la decorrenza del nuovo Accordo.

Invero, a ben vedere, in diversi casi si tratta di quesiti che già trovavano una risposta pressoché immediata leggendo semplicemente, con maggiore attenzione, il testo normativo ma, indubbiamente, queste FAQ appaiono di effettivo aiuto per i datori di lavoro nell’adempiere correttamente all’obbligazione formativa, garantire una maggiore efficacia degli interventi e prevenire possibili contenziosi.

### **Accreditamento regionale: la territorialità è un vincolo, non una formalità**

Scendendo nel dettaglio occorre osservare, in primo luogo, che il Ministero ribadisce che l’accreditamento regionale, disciplinato dall’Intesa del 20 marzo 2008, opera esclusivamente nell’ambito territoriale della Regione o Provincia autonoma che lo ha rilasciato: il soggetto formatore accreditato in Lombardia non può, in forza di quel titolo, erogare formazione presso sedi ubicate in altre

Regioni. Chi opera su più territori deve dotarsi di distinti accreditamenti. Diverso il destino degli attestati: una volta rilasciati nel rispetto dell'Accordo n.59/2025, hanno piena validità nazionale. Una distinzione che gli uffici HR delle aziende multi-sede dovrebbero riportare nei capitolati di gara per la selezione dei fornitori.

### **Attestati e autocertificazione**

I requisiti minimi dell'attestato (Parte I, punto 6) sono tassativi: denominazione del soggetto formatore, dati anagrafici del partecipante, tipologia di corso con riferimento normativo e durata, modalità di erogazione, firma del legale rappresentante (preferibilmente digitale), data e luogo. Elementi aggiuntivi – firma del docente, del responsabile del progetto – sono ammessi ma non dovuti. Il codice ATECO non rientra nei requisiti minimi: molti gestionali lo impongono per default generando contestazioni ingiustificate. L'autocertificazione delle associazioni di categoria (Parte I, punto 1.3) non va depositata presso un'autorità centrale ma consegnata al soggetto che richiede il corso ed esibita agli organi di vigilanza su richiesta.

### **Aule multi-ATECO: l'omogeneità prevale sulla categoria**

Il Ministero ammette aule che raggruppino settori simili all'interno della stessa classe di rischio, a due condizioni non negoziabili: mansioni comparabili e contenuti coerenti con i rischi emersi dal DVR: il criterio di aggregazione non è più il codice ATECO, ma l'omogeneità dei rischi specifici. Per i soggetti formatori ciò impone un'istruttoria documentale preliminare da formalizzare in un modulo di ricognizione dei fabbisogni firmato dai committenti.

53

### **Credito formativo: la soglia dei dieci anni**

Scelta di rigore: il credito formativo dei corsi abilitanti conserva validità solo se accompagnato da aggiornamenti regolari entro dieci anni. Oltre, il titolo decade integralmente: non basta un aggiornamento tardivo, occorre ripetere l'intero percorso. Pertanto, il datore di lavoro che, ad esempio, ha frequentato il corso RSPP-DL nel 2014 – ai sensi dell'art.34 del D.Lgs. 81/2008 - senza rinnovarlo si trova oggi con un attestato privo di efficacia. La regola vale per tutte le figure abilitanti. Entro i dieci anni, invece, l'aggiornamento tardivo riabilita la funzione.

### **Decorrenza della formazione: il mito dei sessanta giorni è tramontato**

La prassi dei sessanta giorni dall'assunzione – eredità dell'Accordo 2011, di dubbia legittimità – è formalmente superata. Il Ministero richiama il comma 4 dell'art. 37 D.Lgs. 81/2008: quindi la formazione – e l'addestramento ove previsto – deve avvenire al momento della costituzione del rapporto, del cambiamento di mansioni, dell'introduzione di nuove attrezzature, tecnologie o sostanze pericolose; da osservare che, da ultimo, per effetto della novella dell'art. 10, c. 1, lett. b), L. 34/2026, la formazione deve altresì essere erogata in occasione dei periodi di cassa integrazione guadagni, sia in caso di sospensione che in caso di riduzione dell'orario di lavoro (cfr. art. 37, c. 4, lett. b-bis, D.Lgs. 81/2008).

Il periodo transitorio riguarda, quindi, solo la possibilità di avviare i corsi secondo gli Accordi abro-

gati, non la decorrenza dell'obbligo.

Al di là delle FAQ, va ricordata, inoltre, una significativa e recente novità normativa sul tema: la Legge 198/2025 (conversione del D.L. 159/2025) ha introdotto l'art. 1-bis che consente ai pubblici esercizi di somministrazione (art. 5, L. 287/1991) e alle imprese turistico-ricettive di concludere la formazione entro trenta giorni dall'assunzione. Deroga settoriale, non estensibile per analogia, che impone di aggiornare le procedure di onboarding.

### **Attrezzature: riconoscimento integrale o nullo**

Sulla formazione pregressa per gli operatori di attrezzature ex art. 73, comma 5, il Ministero esclude integrazioni parziali: se il corso già erogato copre tutti i contenuti del nuovo Accordo, vale, e il quinquennio di aggiornamento decorre dalla data dell'attestato originario; se manca anche un solo contenuto, il corso va rifatto per intero. Sul Caricatore Movimentazione Materiale (CMM) è riconosciuta solo la formazione da gru mobili con contenuti coincidenti, non quella da gru su autocarro o escavatori. Sul carrello telescopico con pala, se l'attrezzatura risultante rientra nelle definizioni dell'allegato II, è richiesta l'abilitazione corrispondente. Sugli escavatori cade la distinzione per massa superiore o inferiore ai 6.000 kg: abilitazione unica, ma i percorsi pregressi non normati dall'Accordo 2012 non sono riconosciuti. Le gru a bandiera sono espressamente escluse dall'obbligo di abilitazione: l'elenco dell'allegato II è tassativo e non estensibile per analogia.

### **Docenti, rapporto 1:6 e modalità**

I requisiti dei docenti richiamano il D.I. 6 marzo 2013, con l'aggiunta della conoscenza tecnica specifica e, per la pratica, di almeno tre anni di esperienza documentata. Il rapporto 1:6 discente/docente si applica esclusivamente alle esercitazioni pratiche del corso, non alla verifica finale, che è sempre individuale e comprende prova pratica e colloquio. Formazione iniziale e aggiornamenti per le attrezzature si svolgono esclusivamente in presenza fisica: non sono ammesse attività in videoconferenza e/o e-learning.

### **Ambienti confinati e modulo cantieri**

I corsi per chi opera in ambienti sospetti di inquinamento o confinati (Parte II, punto 7) devono concludersi entro dodici mesi dall'entrata in vigore dell'accordo: i percorsi pregressi sono riconosciuti solo se integralmente conformi ai nuovi contenuti, senza integrazioni; giova ricordare che restano fermi gli obblighi del D.P.R. 177/2011, in affiancamento al nuovo Accordo.

Il modulo aggiuntivo cantieri, previsto per datori di lavoro e dirigenti dell'impresa affidataria (art. 97, c. 3-ter), è facoltativo per ventiquattro mesi: nel periodo transitorio il datore deve comunque dimostrare l'adeguatezza del percorso seguito; trascorso il termine, la conformità ai contenuti dell'Accordo diventa vincolante.

### **Il datore come soggetto organizzatore**

L'esonero dalle indicazioni metodologiche per il datore di lavoro che organizza internamente la formazione si estende anche a preposti e dirigenti: il riferimento al lavoratore va letto alla luce

dell'art. 2, c. 1, lett. a) del D.Lgs. 81/2008, che ricomprende anche queste figure. Per le aziende strutturate che gestiscono in house il ciclo formativo attraverso funzioni HSE, la precisazione conferma un modello già diffuso riducendo il rischio di contestazioni.

### **Datore-RSPP e preposti: transizione e credito**

Il riconoscimento della formazione pregressa per il datore-RSPP include anche i soggetti che l'Accordo 2011 esonerava ex D.M. 16 gennaio 1997 o art. 65, D.Lgs. 626/94. Sul preposto, il Ministero adotta una soluzione graduale: chi ha frequentato il corso oltre due anni prima del maggio 2025 deve completare l'aggiornamento entro dodici mesi; chi è stato formato nei due anni precedenti vede il biennio decorrere dalla data di entrata in vigore dell'Accordo. La formazione del preposto esclude l'e-learning: quindi solo in presenza o in videoconferenza sincrona (VCS) per la parte teorica.

### **Lingua veicolare, VCS e fascicolo del corso**

Sulla lingua veicolare grava una doppia titolarità: il datore verifica la comprensione ex art. 37, cc. 1 e 13; il soggetto formatore, in fase di analisi dei fabbisogni, provvede autonomamente alla verifica e all'eventuale affiancamento di mediatore o traduttore. Una formazione impartita a lavoratore che non comprende la lingua è giuridicamente inefficace ed espone a colpa specifica. Sulla videoconferenza sincrona (VCS), il Ministero scioglie l'apparente contraddizione tra punti 3.2 e 3.5 della Parte IV: regola generale è l'equiparazione alla presenza per la sola parte teorica, ma per ambienti confinati e conduzione di attrezzature ex art. 73 la VCS è esclusa integralmente.

Il fascicolo del corso va custodito per dieci anni presso il soggetto formatore (eventualmente coincidente con il datore). Il tutor d'aula non può coincidere con il docente, è obbligatorio a distanza, consigliato in presenza con più di dieci discenti, e può essere scelto anche tra i dipendenti dell'azienda ospitante.

Inoltre, si precisa che la verifica finale è sempre obbligatoria: l'art. 37 non ammette deroghe tabellari, e quando le modalità non sono specificate spetta al soggetto formatore individuarle garantendo tracciabilità. Le trenta domande previste per il corso lavoratori si riferiscono al corso complessivo, non a ciascun modulo.

### **Entrata in vigore del nuovo Accordo**

Da osservare, infine, che la FAQ n.11 ha per oggetto l'entrata in vigore del nuovo Accordo Stato - Regioni 59/2025; secondo la risposta fornita la stessa coincide con la data di pubblicazione sul sito del Ministero del Lavoro ossia 19 maggio 2025, ai sensi di quanto previsto dall'art. 32, L. 69/2009; tale precisazione appare rilevante per la durata del regime transitorio e, in particolare, per la fine del cd. "doppio binario".

### **Una riflessione conclusiva**

Il quadro che emerge dalle FAQ è quello di un Accordo che ridisegna il rapporto tra datore di lavoro, soggetto formatore e organi di vigilanza in una logica di responsabilità documentata.

Le scelte ministeriali – riconoscimento totale o nullo, esclusioni tassative, divieto di integrazioni parziali – rispondono a un’esigenza di certezza applicativa che gli operatori, sommersi per anni da interpretazioni contraddittorie, non possono non apprezzare.

La formazione torna ad essere un atto giuridico, prima ancora che didattico, e come tale va progettata, erogata e documentata.

## SICUREZZA SUL LAVORO

### Sicurezza sul lavoro, libera consultazione delle norme UNI

di Mauro Calabrese

*Sottoscritta la Convenzione tra Ministero del Lavoro, Inail e UNI per garantire la libera consultazione delle norme tecniche UNI in materia di salute e sicurezza sul lavoro*

Il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, l'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (Inail) e UNI, l'Ente Italiano di Normazione, hanno formalmente sottoscritto il 23 aprile 2026, una Convenzione triennale per garantire la libera consultazione delle norme tecniche UNI in materia di salute e sicurezza sul lavoro, in attuazione delle previsioni del cd «Decreto Sicurezza sul lavoro».

#### Decreto sicurezza

Con il D.L. 159/2025, convertito con modificazioni dalla legge 198/2025, recante «Misure urgenti per la tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro e in materia di protezione civile», tra le modifiche apportate alla disciplina del D.Lgs. 81/ 2008, cd Testo Unico sulla Sicurezza del Lavoro, è stato inserito all'articolo 30 il nuovo comma 5-ter, che ha previsto la stipula da parte del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali di convenzioni tra l'INAIL e l'Ente Nazionale di Normazione (UNI), per la consultazione gratuita delle norme del Testo Unico e delle altre norme di particolare valenza per i temi della salute e sicurezza sul lavoro, nonché l'elaborazione, da parte dell'UNI, di un Bollettino Ufficiale periodico delle norme tecniche emanate, con copertura degli oneri con un compenso forfettario per i servizi erogati a carico della finanza pubblica con risorse del bilancio dell'INAIL.

57



### Convenzione UNI

La Convenzione sottoscritta prevede l'accesso in libera consultazione delle norme tecniche pubblicate da UNI, anche in recepimento di standard europei «CEN» e internazionali «ISO», come individuate nell'elenco dell'Allegato A definito dalle Parti che ricomprende le principali norme tecniche richiamate nel D.Lgs. 81/2008 e le altre norme di particolare valenza per i temi della salute e sicurezza sul lavoro, soggetto a periodico aggiornamento, allo scopo di diffonderne la conoscenza per rafforzare la cultura della prevenzione, con un compenso forfettario per i servizi erogati posto a carico della finanza pubblica attraverso le risorse di bilancio dell'Inail.

### Prevenzione e sicurezza

I destinatari che potranno accedere al servizio di consultazione gratuita comprende tutti i lavoratrici e lavoratori, i datori di lavoro, in particolare i responsabili e gli addetti dei servizi di prevenzione e protezione («Rsp» e «Aspp»), oltre ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza a livello aziendale e territoriale («Rls» e «Rlst»), i medici competenti, i docenti formatori, nonché i coordinatori per la progettazione e l'esecuzione dei lavori, organismi paritetici e organismi pubblici di vigilanza, che potranno accedere al servizio attraverso una apposita pagina web predisposta da UNI e collegata al proprio sito istituzionale.

Il collegamento di accesso telematico alla pagina UNI sarà disponibile anche attraverso i siti web del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e dell'Inail, con autenticazione dell'utente attraverso un sistema di profilazione in sola lettura, senza possibilità di effettuare il download, la stampa o l'estrapolazione delle norme con qualsivoglia strumento tecnologico e previa autenticazione dell'utente attraverso un sistema di profilazione.

### Bollettino periodico

Come previsto dalle disposizioni di legge, la Convenzione prevede inoltre l'impegno da parte di UNI a elaborare un Bollettino Ufficiale delle norme tecniche (BUNT) emanate che verrà pubblicato e aggiornato periodicamente sui siti istituzionali delle parti firmatarie.

*vedi tabella a pagina successiva ►*

## ELENCO DELLE NORME TECNICHE IN REGIME DI LIBERA CONSULTAZIONE

**UNI ISO 11228-1:2022** - *Ergonomia - Movimentazione Manuale - Parte 1: Sollevamento, abbassamento e trasporto*

**UNI ISO 11228-2:2009** - *Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 2: Spinta e traino*

**UNI ISO 11228-3:2009** - *Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 3: Movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza*

**UNI EN ISO 7010:2025** - *Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati*

**UNI EN 14502-1:2010** - *Apparecchi di sollevamento - Attrezzatura per il sollevamento di persone - Parte 1: Cestelli sospesi*

**UNI EN ISO 7933:2023** - *Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile*

**UNI EN ISO 7243:2017** - *Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dello stress da calore utilizzando l'indice WBGT (temperatura globo del bulbo bagnato)*

**UNI EN ISO 11079:2008** - *Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto (IREQ) e degli effetti del raffreddamento locale*

**UNI EN ISO 7726:2002** - *Ergonomia degli ambienti termici - Strumenti per la misurazione delle grandezze fisiche*

**UNI EN ISO 8996:2022** - *Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione del metabolismo energetico*

**UNI EN ISO 9920:2009** - *Ergonomia dell'ambiente termico - Valutazione dell'isolamento termico e della resistenza evaporativa dell'abbigliamento*

**UNI EN ISO 9886:2004** - *Ergonomia - Valutazione degli effetti termici (thermal strain) mediante misurazioni fisiologiche*

**UNI 11366:2010** - *Sicurezza e tutela della salute nelle attività subacquee ed iperbariche professionali al servizio dell'industria - Procedure operative*

**UNI CEI EN 17210:2021** - *Accessibilità e usabilità dell'ambiente costruito - Requisiti funzionali*

**UNI EN 458:2016** - *Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - documento guida*

**UNI EN 529:2006** - *Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida*

**UNI 11719:2025** - *Guida alla scelta, all'uso e alla manutenzione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie, in applicazione alla UNI EN 529:2006*

**UNI EN ISO 19734:2021** - *Protezione degli occhi e del viso - Guida alla scelta, all'utilizzo e alla manutenzione*

**UNI EN 131-1:2025** - Scale - Parte 1: Termini, tipi, dimensioni funzionali

**UNI EN 131-2:2025** - Scale - Parte 2: Requisiti, prove, marcatura

**UNI EN 1004-1:2021** - Trabattelli costituiti da elementi prefabbricati - Parte 1: Materiali, dimensioni, carichi di progetto, requisiti di sicurezza e prestazionali

**UNI EN 1004-2:2021** - Trabattelli costituiti da elementi prefabbricati - Parte 2: Regole e linee guida per la preparazione di un manuale d'istruzioni

**UNI EN 481:1994** - Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse

**UNI EN 482:2021** - Esposizione nei luoghi di lavoro - Procedure per la determinazione della concentrazione degli agenti chimici - Requisiti prestazionali di base

**UNI EN 689:2019** - Esposizione nei luoghi di lavoro - Misurazione dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici - Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione occupazionale

**UNI EN ISO 23320:2022** - Atmosfere nei luoghi lavoro - Gas e vapori - Requisiti per le misure mediante campionatori diffusivi

**UNI EN ISO 22065:2021** - Atmosfere nei luoghi di lavoro - Gas e vapori - Requisiti per la valutazione delle procedure di misurazione con campionatori a pompa

**UNI EN 1231:1999** - Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Sistemi di misurazione di breve durata con tubo di rivelazione. Requisiti e metodi di prova

**UNI EN ISO 13137:2023** - Atmosfere nei luoghi di lavoro - Pompette per il campionamento individuale di agenti chimici e biologici - Requisiti e metodi

**UNI EN 1540:2022** - Esposizione nei luoghi di lavoro - Vocabolario

**UNI EN ISO 9612:2025** - Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodologia

**UNI 9432:2011** - Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro

**UNI EN ISO 11904-1:2006** - Acustica - Determinazione dell'esposizione sonora dovuta a sorgenti sonore situate in prossimità dell'orecchio - Parte 1: Tecnica del microfono posto nel condotto uditivo (tecnica MIRE)

**UNI EN ISO 11904-2:2021** - Acustica - Determinazione dell'immissione sonora dovuta a sorgenti sonore poste in prossimità dell'orecchio - Parte 2: Tecnica con manichino

**UNI 11347:2015** - Acustica - Programmi aziendali di riduzione dell'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro

**UNI EN ISO 20471:2017** - Indumenti ad alta visibilità - Metodi di prova e requisiti

**UNI ISO 4306-1:2010** - Apparecchi di sollevamento - Vocabolario - Parte 1: Generalità

**UNI ISO 12480-1:2024** - Apparecchi di sollevamento - Uso sicuro - Parte 1: Generalità

**UNI EN ISO 45001:2023+A1:2024** - Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso

**UNI EN 74-1:2025** - Giunti, spinotti e basette per l'utilizzo in strutture di sostegno per opere permanenti e ponteggi - Parte 1: Giunti per tubi - Requisiti e procedimenti di prova

**UNI EN 74-2:2022** - Giunti, spinotti e basette per l'utilizzo in strutture di sostegno per opere permanenti e ponteggi - Parte 2: Giunti speciali - Requisiti e procedimenti di prova

**UNI EN 74-3:2007** - Giunti, spinotti e basette per l'utilizzo in strutture di sostegno per opere permanenti e ponteggi - Parte 3: Basette piane e spinotti - Requisiti e procedimenti di prova

**UNI EN 1127-1:2019** - Atmosfere esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione - Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia

**UNI ISO 1999:2015** - Acustica - Stima della perdita uditiva indotta dal rumore

**UNI ISO 2631-1:2014** - Vibrazioni meccaniche e urti - Valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse al corpo intero - Parte 1: Requisiti generali

**UNI EN 12810-1:2004** - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati - Parte 1: Specifiche di prodotto

**UNI EN 12810-2:2004** - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati - Parte 2: Metodi particolari di progettazione strutturale

**UNI EN 12811-1:2004** - Attrezzature provvisorie di lavoro - Parte 1: Ponteggi - Requisiti prestazionali e progettazione generale

**UNI EN 12811-2:2004** - Attrezzature provvisorie di lavoro - Parte 2: Informazioni sui materiali

**UNI EN 12811-3:2005** - Attrezzature provvisorie di lavoro - Parte 3: Prove di carico

**UNI EN 12811-4:2014** - Attrezzature provvisorie di lavoro - Parte 4: Parasassi per ponteggi - Requisiti prestazionali e progettazione del prodotto

**UNI/TR 11858:2022** - Tecnologie IoT nell'impiego dei DPI - Indicazioni relative all'integrazione di sistemi elettronici nella gestione e nell'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali

**UNI EN ISO 5349-1:2004** - Vibrazioni meccaniche - Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano - Parte 1: Requisiti generali

**UNI EN ISO 5349-2:2015** - Vibrazioni meccaniche - Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano - Parte 2: Guida pratica per la misurazione al posto di lavoro

**UNI 11751-1:2019** - Adozione ed efficace attuazione dei Modelli di Organizzazione e Gestione della salute e sicurezza sul lavoro (MOG-SSL) - Parte 1: Modalità di asseverazione nel settore delle costruzioni edili o di ingegneria civile

**UNI 11751-2:2020** - Adozione ed efficace attuazione dei Modelli di Organizzazione e Gestione della salute e sicurezza (MOG-SSL) - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure professionali tecniche coinvolte nel processo di asseverazione nel settore delle costruzioni edili o di ingegneria civile

**UNI 11856-1:2022** - Adozione ed efficace attuazione dei Modelli di Organizzazione e Gestione della salute e sicurezza sul lavoro (MOG-SSL) - Aziende monoutility e multiutility dei servizi pubblici locali - Parte 1: Modalità

*di asseverazione da parte di Organismi Paritetici*

**UNI 11856-2:2022** - Adozione ed efficace attuazione dei Modelli di Organizzazione e Gestione della salute e sicurezza sul lavoro (MOG-SSL) - Aziende monoutility e multiutility dei servizi pubblici locali - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità, autonomia e responsabilità delle figure professionali tecniche coinvolte nel processo di asseverazione

**UNI 11857-1:2022** - Adozione ed efficace attuazione dei Modelli di Organizzazione e Gestione della salute e sicurezza sul lavoro (MOG-SSL) - Agenzie di viaggio, servizi di pulizia e disinfestazione, società di formazione, consulenza, servizi al lavoro e servizi di investigazione privata e di informazione commerciale - Parte 1: Modalità di asseverazione da parte di Organismi Paritetici

**UNI 11857-2:2022** - Adozione ed efficace attuazione dei Modelli di Organizzazione e Gestione della salute e sicurezza sul lavoro (MOG-SSL) - Agenzie di viaggio, servizi di pulizia e disinfestazione, società di formazione, consulenza, servizi al lavoro e servizi di investigazione privata e di informazione commerciale - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità, autonomia e responsabilità delle figure professionali coinvolte nel processo di asseverazione

**UNI 11958:2024** - Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento - Criteri per l'identificazione dei pericoli e la valutazione dei rischi

**UNI 11903:2023** - Attività professionali non regolamentate - Addetto al censimento dei materiali contenenti amianto - Requisiti di conoscenza, abilità, autonomia e responsabilità

**UNI 11870:2022** - Materiali contenenti amianto - Criteri e metodi per l'individuazione e il censimento nelle strutture edilizie, nelle macchine e negli impianti

## RINNOVABILI

### Sardegna, Calabria e Toscana più in ritardo sugli obiettivi. In Puglia record di richieste

di Sara Deganello



*Corrispondono a circa 150 GW i progetti rinnovabili fermi nell'iter autorizzativo*

Gli oltre 4mila progetti, eolici e in grandissima parte fotovoltaici, bloccati in Italia nell'iter autorizzativo corrispondono a circa 150 GW, come risulta a Confindustria.

È un numero di gran lunga superiore rispetto ai 46 GW necessari attualmente per raggiungere gli obiettivi del Pniec (Piano nazionale integrato per energia e clima) di 131 GW installati al 2030. Al 31 marzo Terna ha infatti registrato 85 GW di potenza operativa rinnovabile sul territorio nazionale: la maggior parte solare (45) ed eolico (14). La stima del Pniec è di arrivare a coprire il fabbisogno di energia elettrica da fonti rinnovabili fino al 63,4% (Terna certifica che nel 2025 le fonti rinnovabili hanno coperto il 41% della domanda), con un aumento della sicurezza energetica per il Paese, una riduzione della dipendenza dall'estero e un effetto di alleggerimento anche sulla bolletta di imprese e famiglie.

La progressione della nuova capacità nazionale installata è stata negli ultimi anni crescente fino al 2025 quando si è arrivati a 7,2 GW dai 7,5 del 2024. A livello medio nazionale fra il gennaio 2021 e il marzo 2026 abbiamo installato 26,5 GW di potenza, superiore al minimo previsto dei 25,4 GW del dm Aree idonee, che stabilisce anche una ripartizione regionale della capacità da realizzare (burden sharing). Tuttavia diverse regioni sono in ritardo sulla tabella

63



di marcia, compensate da altre più avanzate. Nello specifico, le regioni non in linea con i loro obiettivi (sempre secondo i dati Terna aggiornati al 31 marzo) sono Sardegna (-461 MW), Calabria (-383 MW), Toscana (-225 MW), Puglia (-211 MW), Basilicata (-181 MW), Umbria (-160 MW), Sicilia (-150 MW), Molise (-150 MW), Marche (-102 MW), Abruzzo (-93 MW), Liguria (-76 MW), e Valle d'Aosta (-19 MW). Le regioni più virtuose sono invece Lazio (+1.315 MW), Lombardia (+738 MW), Piemonte (+419 MW), Veneto (+394 MW), Friuli-Venezia Giulia (+321 MW), Trentino-Alto Adige (+98 MW), Campania (+68 MW) ed Emilia-Romagna (+29 MW).

Un'altra classifica da osservare è quella delle regioni che concentrano più richieste di autorizzazioni e che vede ai primi posti Puglia, Sicilia e Sardegna. Secondo l'Osservatorio REgions2030, a cura di Elements e Public Affairs Advisors, che monitora proprio lo sviluppo delle rinnovabili nelle varie regioni italiane, la Puglia presenta questa situazione: ha 43 GW in corso di autorizzazione, di cui 28 GW fermi a Roma in attesa di Valutazione di impatto ambientale (Via), mentre 15 GW sono fermi in Regione. Nel 2025 ha autorizzato 3 GW e negli ultimi cinque anni 7 GW. La Sicilia invece ha 30 GW in corso di autorizzazione, di cui 14 GW fermi a Roma in attesa di Via, mentre 16 GW sono fermi in Regione. Nel 2025 ha autorizzato 1,5 GW e negli ultimi cinque anni 10 GW. Infine la Sardegna: qui ci sono progetti per 21 GW in corso di autorizzazione, di cui 18 GW fermi a Roma in attesa di Via e 3 GW sono fermi in Regione. Nel 2025 ha autorizzato meno di 0,1 GW e negli ultimi 5 anni 1,5 GW.

Tutto questo in un contesto in cui dal 2020 alla fine del 2025 sono state presentate nel nostro Paese richieste di autorizzazioni per oltre 200 GW di progetti solari ed eolici, offshore escluso (si veda anche il Sole 24 Ore del 26 febbraio). Mentre Terna ha richieste di connessione alla rete di alta tensione per circa 322 GW.

«Per iniziare la costruzione di un impianto l'iter autorizzativo può durare anche 5-8 anni. In India, dove siamo presenti, dai 6 ai 12 mesi. Certo bisogna fare le dovute distinzioni, ci sono complessità diverse, ma il paragone è disarmante. Il rischio è che società che hanno piani di investimenti in Italia decidano di riallocare le risorse in altri Paesi», racconta Alessandro Ceschiati, general manager for Italy di Enfinity Global, gruppo internazionale con sede a Miami che in Italia ha progetti per 9,3 GW (2,6 GW fotovoltaici di cui 1,2 GW autorizzati, 469 MW in costruzione e 345 già operativi, e 6,7 GW di batterie di cui più di 600 MW già autorizzati), 1,1 GW contrattualizzati con utility, imprese e clienti industriali e 1,5 miliardi già investiti nel Paese. «Ci piacerebbe fare il doppio, se arrivassero le autorizzazioni. I ritardi - continua Ceschiati - rendono difficile la realizzazione degli impianti perché un progetto iniziato 5-8 anni fa ha numeri economici magari non più sostenibili». «Chiediamo che vengano rispettati i tempi stabiliti dalla legge - sottolinea - con più personale nelle pubbliche amministrazioni e con un tavolo del governo con i principali operatori per trovare insieme soluzioni efficaci».

## TECNOLOGIA E DIGITALIZZAZIONE

### Via agli «alter ego digitali» delle frane: droni e algoritmi per mappare i territori

di Mila Fiordalisi



*In Lombardia replica virtuale dei versanti più pericolosi dell'arco alpino per il monitoraggio in tempo reale. A Civita di Bagnoregio ispezioni dei punti delle pareti verticali con sensori termici che tracciano l'umidità. E la frana di Petacciato in Molise riporta in auge il progetto Mitigo in Basilicata*

Droni, digital twin e algoritmi: le nuove tecnologie diventano un ingrediente fondamentale nella gestione del dissesto idrogeologico in Italia. In un Paese fragile come il nostro la manutenzione predittiva è per molti la chiave di volta, sia per tentare di anticipare situazioni di criticità e mettere in sicurezza persone e territori sia per consentire di effettuare interventi di manutenzione puntuali abbattendo tempi di attuazione e costi operativi. Tre i progetti annunciati nei giorni scorsi che vanno proprio in questa direzione.

La gestione del rischio idrogeologico in Lombardia entra nella dimensione del “gemello digitale”. Arpa Lombardia ha dato il via a un programma strategico da 210mila euro per la creazione di un Digital Twin dedicato alla sorveglianza e alla modellazione predittiva di tre tra i fenomeni franosi più pericolosi dell'arco alpino. L'intervento si focalizza su tre aree dove la criticità geologica minaccia infrastrutture e centri abitati: il Ruinon (Valfurva, So), versante che in passato ha registrato accelerazioni superiori ai dieci metri annui; Pal (Sonico, Bs) che presenta una massa stimata in circa 10 milioni di metri cubi, caratterizzata da movimenti intermittenti plurimetrici;

65



Bindo-Rossiga (Cortanova, Lc), sito tristemente noto per l'evento del 2002 che travolse la viabilità della Valsassina.

Il progetto fa leva sulla replica virtuale dei versanti, una sorta di alter ego digitale delle frane, che integra rilievi topografici ad altissima risoluzione con dati acquisiti dalla rete di sensori a terra. A differenza dei modelli statici tradizionali, questa piattaforma si auto-alimenta incrociando i dati storici dell'Agenzia con le previsioni meteorologiche del modello europeo ICon-D2. Il sistema è in grado di stimare le "forzanti" (come ad esempio le precipitazioni intense) che possono impattare sulla stabilità dei terreni prevedendo il superamento delle soglie di criticità prima che il movimento diventi irreversibile.

L'architettura del progetto poggia su una complessa gestione di big data geologici. E i tecnici di Arpa potranno accedere a una piattaforma web dedicata per consultare simulazioni e grafici evolutivi. Si può confrontare in tempo reale lo scenario osservato con quello previsto dai modelli scientifici, attivare sistemi automatici di avviso al superamento di soglie di pericolosità predefinite e visualizzare l'evoluzione tridimensionale del corpo frana, facilitando la pianificazione di eventuali interventi strutturali di mitigazione.

A Civita di Bagnoregio, il borgo in provincia di Viterbo tristemente noto come la "città che muore" - sorge su un colle di tufo e ignimbrite, che poggia su una base argillosa soggetta a forte erosione - l'uso dei droni rappresenta oggi la frontiera più avanzata per tentare di rallentare un destino geologico segnato. Nei giorni scorsi sono stati svolti importanti voli di monitoraggio della rupe con i droni della Croce Rossa Italiana sotto la supervisione di Ispra. «Grazie ai dati raccolti sarà possibile programmare nel modo più efficace i futuri interventi di consolidamento e conservazione della rupe», ha commentato il sindaco Luca Profili sul suo profilo Facebook. Grazie all'impiego dei droni è possibile effettuare ispezioni ravvicinate raggiungendo punti delle pareti verticali impossibili da monitorare fisicamente. Sensori termici e telecamere ad alta risoluzione individuano l'umidità nelle fessure, che rappresenta il segnale più importante per il rischio di distacco dei blocchi. L'obiettivo è creare una mappa digitale con risoluzione millimetrica per confrontare i dati a distanza di mesi e verificare eventuali erosioni.

In Basilicata l'uso dei droni per il monitoraggio delle frane è una realtà operativa consolidata grazie al progetto Mitigo (Mitigazione dei rischi naturali per la sicurezza e la mobilità nelle aree montane del Mezzogiorno) tenuto a battesimo nel 2020 e finanziato con 4,6 milioni di euro nell'ambito del Pon Ricerca e Innovazione 2014-2020. A seguito della recente frana di Petacciato in Molise che ha isolato proprio la Basilicata, bloccando l'autostrada Adriatica e creando forti ripercussioni logistiche per lo stabilimento Stellantis di Melfi, in provincia di Potenza, i droni sono impiegati per monitorare costantemente la stabilità dei versanti nelle zone critiche. Ricercatori dell'Università Federico II di Napoli eseguono rilievi periodici con droni e laser scanner per studiare i meccanismi di frana di colata e i costoni rocciosi. L'impiego della fotogrammetria aerea e dei modelli digitali del terreno (Digital terrain model) consente la produzione di cartografia geologica ad alta precisione, strumento fondamentale per l'analisi predittiva e la comprensione delle dinamiche evolutive del dissesto idrogeologico.

## TECNOLOGIA E DIGITALIZZAZIONE

### «L'intelligenza artificiale può spingere le Pmi italiane»

di Lello Naso



*L'a.d. di Siemens Italia, Floriano Masoero: le nuove soluzioni sono poco costose e danno grandi vantaggi competitivi e di time to market*

Gestire l'intelligenza artificiale all'interno delle imprese è la sfida industriale dei prossimi anni. In Italia, non tutti hanno ancora centrato il focus. Ne è convinto Floriano Masoero, 46 anni, amministratore delegato di Siemens Italia, la consociata del colosso tedesco leader globale dei sistemi industriali basati sull'intelligenza artificiale. Nella fabbrica di Earlingen, a un passo da Norimberga, spiega i progetti di Siemens e la situazione del sistema industriale italiano.

«Molte imprese - dice Masoero - attivano progetti pilota di Intelligenza artificiale ma poi non riescono a renderli scalabili. Siemens ha costruito un pacchetto con all'interno l'hardware e l'ambiente software che può essere continuamente aggiornato e scalato per la produzione industriale. E' operativo da sei mesi e molte aziende italiane già lo utilizzano».

#### Qual è la differenza rispetto al passato?

I nuovi prodotti sono costruiti per essere inglobati nella suite che così viene aggiornata di continuo in base all'esperienza sul campo. E' una rivoluzione rispetto al passato. Questo processo elimina la malattia, lo dico in modo ironico, che molte aziende hanno sviluppato in questi anni, la pilotite: molti progetti pilota e poche applicazioni concrete

67



nei processi di produzione. Abbiamo creato un sistema operativo specifico per la produzione industriale spinto dall'Intelligenza artificiale. Trattiamo l'AI come un prodotto inserito in un processo e non come un asset stand alone. La logica stessa dell'AI è fatta di cicli e interazioni con software e agenti AI che vanno aggiornati di continuo.

### **Con chi lavorate?**

Sono fondamentali le collaborazioni con partner tecnologici come Nvidia e Microsoft per sviluppare software, digital twin e nuove soluzioni come, per esempio, il metaverso industriale.

### **Può fare degli esempi concreti?**

Il nostro strumento di Industrial Copilot è già utilizzato da molte imprese italiane per il design delle macchine e sulle linee di produzione. Dall'aerospazio al packaging, dalla carta al food and beverage. Danieli, leader nel settore della costruzione di macchine per la siderurgia e la metallurgia, ha tratto grande beneficio nel training degli ingegneri neoassunti che acquisiscono l'esperienza storica dell'azienda.

### **Quali sono i vantaggi?**

Il principale beneficio è la riduzione del time to market. Macchine e processi vengono sviluppati molto più rapidamente. L'accuratezza è molto elevata: non ci sono più amnesie o allucinazioni da progettazione. Il livello è almeno pari a quello dell'essere umano. Il debug fatto dall'Intelligenza artificiale è molto più rapido e preciso che in passato.

### **Come lavora il digital twin?**

Il digital twin è diventato fondamentale nella fase di design industriale. Faccio un altro esempio. Luna Rossa ha costruito e testato tutta la barca dell'ultima Coppa America in digitale. Anche l'imbarcazione per la nuova edizione è in fase di progettazione con il nostro digital twin. Così Luna Rossa ha rispettato i limiti di tempo per la costruzione della barca reale e ha potuto testare e migliorare la meccanica, la resistenza e l'aerodinamica in digitale. Dati che utilizzerà nel momento in cui la barca verrà cantierata.

### **Si può utilizzare anche per prodotti o processi già esistenti?**

Sì. Ducati, altro esempio, utilizza il nostro digital twin per testare gli pneumatici sugli asfalti dei diversi circuiti della MotoGP. Con le informazioni raccolte vengono di volta in volta scelte le mescole da utilizzare per le singole gare.

### **Sono tutte grandi imprese. Le piccole e medie sono escluse?**

Sfatiamo un luogo comune. L'AI non è solo uno strumento per le grandi imprese. Tutt'altro. E' ideale per le piccole e medie. E' poco costosa e abbatte le risorse che venivano usate su attività ripetitive e a basso valore aggiunto. Quei fondi possono essere investiti nell'innovazione. Per esempio, la Gai imbottigliatrici ha implementato soluzioni con il metaverso industriale per ridurre i costi, aumentare la flessibilità e i servizi sui clienti finali. Così ha migliorato la competitività. Ma ci sono decine di altri casi.

### Quali?

Epf, un costruttore di robot, ha utilizzato il metaverso per allenare le sue macchine e renderle più efficienti. Dema, un costruttore di componenti dei motori, ha usato l'AI per semplificare alcuni processi di assemblaggio. Il mondo digitale e quello reale sono sempre più strettamente connessi, gli strumenti sono alla portata di tutti. Come non mai. La simulazione agevola la raccolta dei dati e la raccolta dei dati è funzionale alla produzione o alla modifica del prodotto finale. L'intelligenza artificiale entra materialmente nel mondo fisico. Il trasferimento di informazioni tra un mondo, quello digitale, e l'altro, quello reale, il prodotto, è immediato, senza intermediazione e bidirezionale. Anche le informazioni acquisite sul campo vengono trasferite al digital twin per essere rielaborate.

### Cosa si può fare per diffondere e governare l'AI nel sistema industriale italiano?

Per la diffusione delle nuove tecnologie collaboriamo con i Competence center, Made e Birex. Dobbiamo lavorare meglio con i distretti e le filiere. In Emilia Romagna, per esempio, ci sono tutte le condizioni per amalgamare le competenze e le professionalità e coinvolgere le istituzioni del territorio. Si deve lavorare di più con distretti e filiere, il punto di forza del nostro sistema.

### Per le competenze?

Per le professionalità, stiamo cercando di trasferire le risorse all'interno dell'azienda oltre alle tecnologie. Le persone vanno formate e collocate nelle aziende. Ogni volta che facciamo un progetto, cerchiamo di trovare anche le risorse per mandarlo avanti. Il management è molto recettivo. Paradossalmente vediamo più resistenze nel livello tecnico.

### Quali sono i rischi per il sistema?

Il rischio sono le troppe regolamentazioni. Meglio linee guida precise che una giungla di regolamenti che spesso si sovrappongono. Non si possono trasferire le norme consumer al sistema produttivo. Al Act e Data Act sono trasversali e spesso in contraddizione. Il Governo deve supportare chi investe nella digitalizzazione e nelle nuove tecnologie e aiutare le scuole che riqualificano i dipendenti. Stimolare gli use case, più che i grandi progetti. Nelle fabbriche, negli edifici. Un modello europeo, senza inseguire il modello americano o cinese dei progetti mastodontici. Serve anche un'azione per spingere la Ue a chiedere parità di trattamento rispetto ai competitor extra Ue.

### Il consumo energetico può diventare un problema?

Dobbiamo pensare alle fabbriche del domani. Pensare a edifici autonomi grazie all'energia rinnovabile. L'AI ottimizzerà la produzione e il consumo dell'energia. Non esiste digitalizzazione senza energia ma nemmeno energia senza digitalizzazione. Entro il 2030, per parlare di noi, tutti i nostri edifici e le nostre fabbriche saranno Net Zero.