

Percorsi di ingegneria territoriale. Riflessioni su energia, infrastrutture, innovazione e sviluppo dei territori

Energia, dati e resilienza nell'era della grande elettrificazione

Nel precedente contributo pubblicato su La Sesia l'8 maggio 2026 si era riflettuto su come i territori possano attivarsi quando il progetto diventa sperimentazione. L'idea di fondo era semplice: un territorio non evolve soltanto grazie agli investimenti o alle infrastrutture ma attraverso la capacità di attivare relazioni, competenze e nuove forme di utilizzo delle proprie risorse. Oggi la stessa riflessione può essere fatta da un'altra prospettiva: come reagiscono i territori quando cambiano simultaneamente il clima, le tecnologie, i modelli energetici e le attività economiche che li sostengono?

I blackout che hanno recentemente interessato Torino offrono uno spunto interessante per affrontare questa domanda. La spiegazione immediata è nota. L'utilizzo simultaneo di migliaia di climatizzatori durante l'ondata di calore ha generato un forte incremento della domanda elettrica. Spiegazione corretta ma non sufficiente. Per un ingegnere un blackout non è soltanto un'interruzione di corrente: è un segnale, è il sintomo di una trasformazione molto più profonda che riguarda contemporaneamente il cambiamento climatico, la transizione energetica, la digitalizzazione dell'economia ed il modo stesso in cui organizziamo i nostri territori. La vera domanda non è perché Torino abbia avuto problemi oggi; dovrebbe essere: come saranno progettate, alimentate e rese resilienti le città europee tra vent'anni?

La grande elettrificazione

L'Europa sta vivendo una delle più grandi trasformazioni energetiche dalla rivoluzione industriale. Per ridurre le emissioni di CO₂, sempre più usi finali vengono convertiti all'elettricità: riscaldamento, mobilità, produzione industriale, climatizzazione, servizi digitali.

In altre parole l'elettricità

sta diventando la nuova moneta energetica del continente. Da oltre vent'anni vivo e lavoro tra Francia e Italia e questa evoluzione è particolarmente evidente osservando il modello francese. La Francia ha costruito la propria strategia energetica su una forte produzione elettrica a basse emissioni di carbonio, principalmente grazie al nucleare. Questo ha favorito una diffusione molto più ampia del riscaldamento elettrico, delle pompe di calore e, più recentemente, della mobilità elettrica. L'esperienza francese mostra però una realtà spesso sottovalutata: quando tutto (o quasi) si alimenta elettricamente, la rete assume un ruolo centrale nella resilienza del Paese. Non basta produrre energia: occorre essere in grado di distribuirla nel momento e nel luogo in cui viene richiesta. Occorre soprattutto comprendere che la rete elettrica non è più soltanto un'infrastruttura tecnica: sta diventando una componente strutturante del territorio, al pari delle reti ferroviarie, delle reti stradali e delle reti digitali.

Il problema non è l'energia: è la potenza

Questo è probabilmente il concetto più importante. Molti ragionano in termini di energia consumata, espressa in kilowattora. Gli ingegneri sanno che spesso il problema è invece la potenza, cioè la velocità con cui l'energia viene richiesta. La differenza è semplice.

Una piscina può essere riempita in una settimana oppure in pochi minuti: l'acqua totale è la stessa, le infrastrutture necessarie non lo sono. I blackout estivi raccontano esattamente questo fenomeno. Milioni di climatizzatori che si accendono contemporaneamente generano picchi di domanda che mettono sotto pressione la rete e questo accade proprio mentre le temperature aumentano, rendendo il fenomeno sempre più frequente. La questione energetica del XXI secolo non sarà soltanto produrre più elettricità: sarà gestire in



Dalla pietra scavata degli infernot alle infrastrutture dell'intelligenza artificiale: il territorio come luogo di incontro tra memoria, energia ed innovazione

modo intelligente i picchi di consumo, sarà coordinare domanda ed offerta, sarà sviluppare sistemi capaci di immagazzinare energia, spostare consumi e utilizzare la flessibilità delle reti. In altre parole la sfida non sarà soltanto energetica ma anche (o forse soprattutto) organizzativa.

Le nuove acciaierie della società cognitiva

Esiste però un altro fattore, meno visibile ma probabilmente ancora più importante: i data center. L'intelligenza artificiale, il cloud computing, i servizi digitali e l'economia dei dati stanno creando una nuova categoria di consumatori energetici. I data center lavorano ventiquattro ore su ventiquattro, consumano energia continuamente, producono grandi quantità di calore, richiedono sistemi permanenti di raffreddamento. Dal punto di vista energetico sono vere e proprie fabbriche, con una differenza fondamentale rispetto al passato: le acciaierie del Novecento producevano acciaio, i data center producono informazione. Per oltre un secolo abbiamo costruito reti energetiche per trasportare persone, merci e manufatti, oggi stiamo costruendo reti energetiche per trasportare, elaborare e conservare informazioni. La materia prima della nuova economia non è più soltanto l'acciaio: è il dato. Quando Galileo Fer-

raris sviluppava i principi del motore a corrente alternata, l'elettricità serviva soprattutto a generare movimento, oggi una quota crescente dell'elettricità serve a generare conoscenza, elaborazione e decisioni. Stiamo passando dalla società industriale alla società cognitiva. I data center stanno diventando per il XXI secolo ciò che le acciaierie rappresentavano per il XIX. Questa evoluzione modifica radicalmente il problema energetico: ai picchi estivi generati dal raffrescamento si aggiunge una domanda continua proveniente dalle infrastrutture digitali. La rete elettrica dovrà quindi sostenere contemporaneamente climatizzazione, mobilità elettrica, pompe di calore e intelligenza artificiale. Una sfida che richiede una visione sistemica e non soltanto tecnologica.

E se il futuro fosse nascosto negli infernot?

Quando si parla di energia, il dibattito si concentra spesso sulle nuove tecnologie: pannelli fotovoltaici, batterie, intelligenza artificiale, reattori nucleari. Tutti strumenti fondamentali.

Ma forse è anche opportuno considerare quanto si trova già nei nostri territori. In Piemonte possediamo un patrimonio unico al mondo: gli infernot del Monferrato. Normalmente li consideriamo cantine storiche, testimonianze della cultura vitivinicola e dell'identità loca-

le. Un ingegnere può però leggerli anche in un altro modo. Gli infernot sono dispositivi climatici passivi, utilizzano l'inerzia termica del sottosuolo, mantengono temperature relativamente stabili, funzionano senza compressori, senza ventilatori e senza consumi energetici significativi. Naturalmente non si tratta di trasformare gli infernot in centrali energetiche.

La provocazione è diversa: se iniziassimo a considerarli come laboratori di intelligenza climatica? Se il patrimonio ipogeo dei nostri borghi diventasse una fonte di ispirazione per nuove strategie di raffrescamento passivo? Gli infernot non sono soltanto una testimonianza del passato, sono la dimostrazione che le generazioni che ci hanno preceduto avevano già sviluppato forme sofisticate di gestione passiva dell'energia e del comfort. Forse la transizione energetica non consiste soltanto nell'aggiungere nuove tecnologie agli edifici: consiste anche nel riscoprire e reinterpretare le tecnologie territoriali che possediamo già. In un'epoca nella quale il cambiamento climatico tende a uniformare le soluzioni, il territorio torna a diventare una risorsa progettuale.

La nuova missione dell'ingegneria

Un territorio non è soltanto una somma di edifici, strade e reti. È un sistema

di relazioni tra risorse naturali, infrastrutture, attività economiche e comunità umane. Quando una di queste componenti cambia rapidamente, l'intero sistema deve adattarsi. È qui che emerge il ruolo dell'ingegneria territoriale: non progettare soltanto edifici ma comprendere e orchestrare le relazioni tra energia, ambiente, infrastrutture, economia e qualità della vita.

Per noi piemontesi questa riflessione assume un significato particolare. Galileo Ferraris, nato a Livorno Ferraris nel 1847, contribuì in modo decisivo allo sviluppo dell'elettricità moderna.

Oggi la sfida non è più soltanto produrre energia, è costruire un equilibrio tra energia, clima, infrastrutture e territorio. I blackout di Torino non devono essere interpretati come un episodio isolato: sono un'anticipazione. Ci mostrano che cambiamento climatico, elettrificazione e rivoluzione digitale stanno convergendo verso una stessa sfida. La risposta non sarà soltanto tecnologica: sarà anche territoriale. Nel precedente articolo avevamo osservato come i territori possano attivarsi attraverso la sperimentazione, oggi possiamo aggiungere una seconda riflessione: i territori più resilienti del futuro non saranno necessariamente quelli dotati delle tecnologie più sofisticate, saranno forse quelli capaci di combinare innovazione, memoria, energia ed identità locale. In fondo è questa la sfida che Galileo Ferraris ci lascia in eredità: non produrre semplicemente più elettricità ma comprendere come metterla al servizio di un progetto di territorio. È probabilmente qui che l'ingegneria territoriale trova oggi una delle sue missioni più affascinanti: trasformare le grandi transizioni del nostro tempo in opportunità di sviluppo, resilienza e qualità della vita per le comunità locali. In fondo ogni grande transizione è prima di tutto una questione di territorio.

Ing. Rocco Ferreri