

La cura del ferro. Ferrovie e territorio, dall'epopea ottocentesca ai treni a idrogeno



George Inness, The Lackawanna Valley, 1856
Treno a idrogeno (c.o. Alstom)

Icona della Rivoluzione Industriale, il treno incarna lo spirito della modernità come poche altre innovazioni tecnologiche. Nel corso dei suoi quasi duecento anni di storia, ha rivestito ruoli diversi, rispetto al territorio e alla società. Dopo gli iniziali esperimenti poco più che dimostrativi della prima metà dell'Ottocento, come le linee ferrate Liverpool-Manchester o Napoli-Portici, nella seconda metà del secolo il treno si affermò definitivamente come mezzo di trasporto. Una poderosa *cara del ferro* permise di collegare le principali città europee grazie a una rete di trasporto sempre più capillare, affermandosi come efficace strumento di *nation-building*, prima in Inghilterra e poi in Europa e nel resto del mondo. In questa fase il treno incarna spesso una visione epica, ma al tempo stesso coniugata con un'idea di modernità, ancora in grado di dialogare con il paesaggio naturale, come accade nel dipinto della Lackawanna Valley in Pennsylvania, di George Inness. Se i grandi conflitti della prima metà del XX secolo assegnarono alla ferrovia anche un nuovo ruolo, legato all'infrastrutturazione militare del territorio, sarà nel dopoguerra che il treno perderà forza simbolica, compromessa dal sempre maggior successo degli autoveicoli. La definitiva supremazia sarà sancita dall'esplosione della mobilità individuale di massa nel secondo dopoguerra, che assurgerà a modello simbolico di indipendenza, facendo dell'automobile uno *status symbol*. Gli ultimi decenni del Novecento segnano una nuova svolta, con la messa a punto, in diverse regioni europee, dell'Alta Velocità Ferroviaria e delle innovazioni sistemiche sull'intermodalità, che caratterizzano il tempo presente. La sfida della transizione ecologica vede nel trasporto su ferro un alleato strategico, e in tale prospettiva, i treni a idrogeno rappresentano un nuovo possibile terreno di sperimentazione e innovazione.

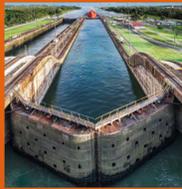
Ponti e tunnel. Conessioni fisiche e politiche tra territori



Eurostar all'ingresso dell' Eurotunnel, Regno Unito e Francia
Ponte di Øresund, Danimarca e Svezia

Fiumi e bracci di mare, catene montuose e valli, ossia quegli ostacoli fisici che separano parti del territorio, hanno giocato un ruolo fondamentale nella storia delle società umane, per almeno due ragioni. In primo luogo, hanno spesso rappresentato un'efficace trascrizione degli assetti politici sugli assetti territoriali, separando e delimitando popolazioni e nazioni; in secondo luogo, e allopposto, questi elementi di confine, assieme ai manufatti nati nel tempo per superarli, si sono spesso trasformati in fattori unificanti per le comunità locali, favorendo la coesione culturale ed economica dei territori di frontiera. I ponti, fin dall'antichità, e poi i tunnel, in epoche più recenti, oltre a dar vita a sfide ingegneristiche estreme e prima ancora di rappresentare conquiste tecniche dallo straordinario valore iconico, sono grandi dispositivi di modificazione geopolitica del territorio: in tempi recenti, è stato questo il caso del Ponte di Øresund, tra Danimarca e Svezia, o dell'Eurotunnel sotto la Manica, tra Francia e Inghilterra. Tali infrastrutture hanno contribuito non soltanto a costruire alleanze ed equilibri economici, ma anche a consolidare, anche in forma conflittuale, riconoscibili identità sociali. L'espressione *bridge and tunnel*, usata per stigmatizzare gli abitanti che abitano i sobborghi newyorkesi, ben racconta questo processo di costruzione identitaria. È per questo che ponti e tunnel spesso diventano elementi fondamentali delle principali politiche di pianificazione spaziale, nazionali e internazionali.

Le strade d'acqua. Trasporti e mobilità su fiumi e canali



Ponte canale di Magdeburgo, Germania
Canale di Panama, Panama

La navigazione interna su laghi, fiumi e canali costituisce uno dei più antichi sistemi di trasporto sviluppati dall'umanità. In particolare, i canali artificiali, costruiti in diverse regioni del mondo fin dai tempi più antichi, a lungo hanno rappresentato una delle principali opere di infrastrutturazione dei territori. Le reti navigabili del bacino Tigris-Eufrate nell'antica Mesopotamia, il Gran Canale Jing-Hang costruito in Cina all'epoca della dinastia Sui, l'antico Canale di Potidea nella penisola Calcidica, la rete di canali e porti fluviali realizzata nell'Impero Romano, fino ad arrivare alle grandi operazioni dell'ingegneria rinascimentale in Italia settentrionale o a imprese straordinarie come il seicentesco Canal du Midi in Francia sono solo alcuni esempi che testimoniano l'importanza centrale che il trasporto interno sull'acqua ha assunto nel tempo per lo sviluppo delle società. Nonostante le trasformazioni messe in atto nei sistemi di trasporto di merci e persone, tale ruolo non si è affatto esaurito, rappresentando ancora in diverse aree del mondo sia un campo aperto d'innovazione tecnica sia un terreno di sfida per le strategie di governance. Se le immagini delle prodezze ingegneristiche delle nuove *autostrade blu*, come gli arditi ponti d'acqua o le monumentali opere di chiusa, restituiscono un'idea rassicurante di progresso tecnico, più complesso è il quadro dei conflitti che spesso alcune di queste grandi operazioni – in particolare quelle relative ai principali bypass, come Suez o Panama – innescano sul territorio; conflitti che spesso si estendono in modo preoccupante anche all'ambiente, come nel caso della sempre più preoccupante *migrazione lessepsiana* – dal nome dell'imprenditore francese Ferdinand de Lesseps, promotore del Canale di Suez – che vede la progressiva penetrazione di diverse specie ittiche dal Mar Rosso al Mar Mediterraneo.

Infrastrutture e identità locale. Costruzione dei paesaggi e degli immaginari collettivi



Elevador da Bica, Lisbona, Portogallo
Tracciato iniziale della strada Panoramica Zegna, Italia (c.o. Archivio E. Zegna)

Spesso intese soltanto nella loro mera accezione utilitaristica, quali soluzioni specifiche a bisogni pratici, in alcuni casi speciali le operazioni di infrastrutturazione del territorio possono assumere un ruolo importante anche nella costruzione di identità locali. Oltre ad assolvere ad esigenze funzionali, infatti, le infrastrutture costituiscono un potente mezzo di predisposizione morfologica del suolo, che influenza lo sviluppo insediativo, il paesaggio e più in generale l'organizzazione del territorio. Diverse sono le modalità con cui alcune opere hanno assunto un ruolo promozionale e identitario per le rispettive realtà locali. Talvolta si è trattato di strade panoramiche, fin dall'inizio pensate come luoghi di osservazione del paesaggio: sono stati questi i casi della Panoramica Zegna, nel biellese, della 17-mile Drive californiana o delle grandi *parkway* statunitensi, legate alla grande diffusione di massa dell'automobile. In altre occasioni, si è assistito ad operazioni di trasformazione urbana dallo straordinario valore figurativo, come negli anni venti del Novecento è stata l'apertura dell'iconica sequenza di tornanti verdi di Lombard Street a San Francisco o, più recentemente, la riqualificazione del fronte mare sul Moll de la Fusta a Barcellona. Altre sono stati realizzati singoli dispositivi di collegamento che, anche in virtù del proprio valore storico-artistico, sono divenuti col tempo una sorta di simbolo delle città dove sorgono: è quel che è accaduto con il leggendario Tram 28 o con l'Elevador Santa Justa a Lisbona, con il Peak Tram a Hong Kong o col Sint-Annatunnel, suggestivo sottopassaggio pedonale che attraversa la Schelda ad Anversa.

Da autisti a passeggeri. Automobili a guida autonoma e trasporto collettivo



ICT e automobile, un legame sempre più stretto
Veicolo a guida autonoma

L'*automotive* è uno dei settori in cui più ampia è l'integrazione tra ambiti diversi dell'attività di ricerca e sviluppo, con i relativi margini di innovazione. Il mondo dei veicoli privati e, in particolare, quello dell'automobile hanno visto costantemente crescere i vincoli cui è soggetto il prodotto, ad esempio in termini di sicurezza, comfort o tutela dell'ambiente. Una delle conseguenze di tale processo è stato il graduale affiancamento di nuovi ambiti di ricerca, come l'*Information and Communication Technology* (ICT) e l'Intelligenza Artificiale, ai settori tradizionalmente coinvolti in questo campo, quali meccanica, elettronica, energia o scienza dei materiali. In tale prospettiva, le auto sono divenute sistemi complessi, connessi a reti globali, sempre più in grado di affiancare o sostituire del tutto l'utente in molte delle procedure previste a bordo. Se la guida completamente autonoma probabilmente rimarrà un miraggio, almeno nella sua forma più estrema, anche solo una sua limitata messa in strada solleva dubbi sul piano pratico, normativo ed etico, suscitando in ogni caso riflessioni sui mutamenti prodotti da un progressivo passaggio da piloti a passeggeri. Il veicolo è sempre più concepito come un'estensione mobile dello spazio domestico o lavorativo, strettamente connesso con le nuove forme di nomadismo digitale. Al tempo stesso, la linea di demarcazione tra trasporto pubblico e privato si fa via via più labile, con la diffusione del car-sharing e delle proprie molteplici declinazioni. La nuova frontiera dell'innovazione è rappresentata dal MAAS (*Mobility As A Service*), ossia la possibilità di combinare diversi mezzi di trasporto e servizi di mobilità condivisa grazie a piattaforme dove pianificare viaggi e spostamenti, dove il mezzo di trasporto è sempre meno di proprietà e più inteso come servizio condiviso.

La forma del virtuale. Luoghi fisici e spazio digitale nell'era dell'informazione



Antenna per le telecomunicazioni
Data Center Google, Paesi Bassi

Tra i cambiamenti più radicali prodotti nella società dalla rivoluzione digitale è la trasformazione profonda del rapporto tra spazio e individuo. La crescente disponibilità di depositi di dati, cioè luoghi virtuali che in alcuni casi assumono la forma di mondi alternativi, da un lato ha dilatato a dismisura la possibilità di immagazzinamento delle informazioni e pressoché annullato il tempo necessario per accedervi, ma dall'altro, nelle società tecnologicamente avanzate, ha indotto rilevanti modificazioni nella competenza prossemica – ovvero nella capacità di comprendere e utilizzare lo spazio intorno a sé – e nella consapevolezza spaziale dei singoli soggetti. Senza evocare lo straniamento delle distopie immaginate da autori come William Gibson, la percezione umana dell'universo digitale è quasi esclusivamente limitata alle interfacce grafiche e ai dispositivi che si utilizzano quotidianamente per esplorarlo, laddove si dimentica spesso che il mondo virtuale, per esistere, necessita di infrastrutture pervasive e spazi fisici imponenti. Le reti di antenne per la trasmissione dati, i fasci di cavi transoceanici e soprattutto gli immensi fabbricati delle server farm o dei centri di elaborazione dati dei grandi provider del web rappresentano la significativa controparte fisica dell'incorporeo mondo digitale, sempre alla ricerca non solo di grandi spazi, ma anche di quantità sempre più ingenti di energia.

La logistica della platform economy. Grandi poli e reti della distribuzione



Terminale di camion per il trasporto merci
Fabbrica automatizzata

Tra le innovazioni emerse negli ultimi anni nell'ambito delle reti commerciali, quella con il maggior potenziale d'impatto su luoghi e società è forse la cosiddetta *platform economy*. Con questa espressione si fa riferimento alla progressiva comparsa di piattaforme digitali – siti web, applicazioni per la vendita on line di prodotti, servizi di disintermediazione etc. – su cui sta migrando gran parte delle transazioni economiche e delle prestazioni di servizi, sia nel settore B2B (*Business to Business*, ovvero tra imprese), sia nel settore B2C (*Business to Consumer*, ovvero tra imprese e consumatori finali). Benché sviluppate nella dimensione virtuale del web, tali realtà producono effetti estremamente significativi anche sui territori fisici. Alcune piattaforme rivolte all'innovazione di processo – ad esempio, quelle dedicate al *cloud computing* – almeno potenzialmente consentono di delocalizzare risorse umane e tecnologiche su scala globale. Allo stesso tempo, piattaforme come quelle di *e-commerce* producono straordinarie concentrazioni logistiche di merci e mezzi che, localizzandosi sul territorio, inevitabilmente generano conflitti, nei confronti sia dei diretti concorrenti del settore, sia delle reti e delle comunità locali. L'apporto dell'innovazione tecnologica riguarda quindi sia il sistema esistente, sia il funzionamento dell'intero comparto infrastrutturale, fatto di centri raccolta e reti di distribuzione, per lo più veicolare.

Passaggi di scala. Rapporti e tensioni tra corridoi di transito e reti locali



Treno ad Alta Velocità
Manifestazione di protesta contro la linea Torino-Lione



La realizzazione di reti infrastrutturali di grandi dimensioni implica spesso una contraddizione latente: da un lato, occorre assegnare una scala di priorità alle logiche del disegno di impianto generale; dall'altro, occorre tenere in conto le specificità dei luoghi interessanti dall'attraversamento di tali infrastrutture. Sulla complementarità di tali opposte esigenze sono spesso stati avviati accessi dibattiti, che talvolta hanno portato a veri e propri conflitti. Peraltro, lo scenario è reso ancor più complesso dalle questioni legate alle diverse velocità che impongono scelte e interventi: infatti, le infrastrutture hanno tempi di realizzazione molto lunghi, che rendono necessariamente ampio l'arco di tempo tra ideazione e consegna dell'opera; nel frattempo, e inevitabilmente, i contesti tecnici e socio-economici, in cui sono state prese le decisioni di scala vasta, tendono a cambiare nel corso del tempo, generando ulteriori difficoltà e conflitti spesso percepibili sui territori. La delicatezza del tema impone una certa cautela, come, ad esempio, è accaduto in Valle di Susa. La decisione di innervare l'Europa con reti di trasporto transeuropee (*Trans European Network* - TEN) nasce nei primi anni novanta, attraverso l'identificazione di corridoi strategici. A fronte della definizione dell'impianto generale, si sono verificate tensioni anche molto gravi a causa del contrasto evidente tra la necessità di rispettare decisioni di lungo corso e la difficoltà a livello locale di accettare una strategia finalizzata a completare un disegno di ordine superiore.

Davide o Golia? Tra il sogno delle grandi opere e l'ammodernamento della rete locale



L'ADe 14 in sosta alla stazione di Randazzo (CT), Italia
Stretto di Messina, Italia



Il dibattito sui processi di modernizzazione italiana è ciclicamente ricondotto al tema della realizzazione delle cosiddette *Grandi Opere*, che spesso riguarda la capacità di aumentare l'efficienza dei sistemi di trasporto. Sulla geografia di queste infrastrutture si sono confrontate negli ultimi decenni, a più riprese, non soltanto promesse e visioni strategiche della politica, ma anche idee talvolta antitetiche di innovazione e progresso. La crescente radicalizzazione di queste posizioni ha condotto talvolta a banalizzare il confronto, attraverso una mera contrapposizione tra grandi opere e sviluppo locale. Le tesi più ricorrenti paiono riproporre quella dicotomia, ampiamente presente nella storia dell'infrastrutturazione contemporanea. Non si tratta soltanto di un problema di allocazione di limitate risorse economiche, ma soprattutto del conflitto tra due modelli di sviluppo alternativi: quello tra il sogno delle grandi opere e l'ammodernamento dei sistemi infrastrutturali locali. Queste due visioni faticano ancora ad essere concepiti come strategie complementari, all'interno di una logica sistemica di sviluppo. Nelle diverse retoriche in campo si osserva ancora una distanza all'apparenza incolmabile tra l'idea di dare priorità ad azioni capillari di ammodernamento e potenziamento del trasporto locale, che costituiscono ormai un tassello fondamentale per la mobilità sostenibile e il rilancio delle aree interne del Paese, e il fascino verso le grandi sfide dell'ingegneria, sovente caricate di forti contenuti simbolici. Il caso del progetto per il ponte sullo Stretto di Messina, che è forse la più emblematica fra le grandi opere in programma sul territorio nazionale, la cui realizzazione stride se messa in relazione allo stato del sistema infrastrutturale locale che caratterizza la Calabria e la Sicilia, ben rappresenta questo dilemma.

Non nel mio cortile. Conflitti e territorializzazione delle grandi infrastrutture



Parco eolico offshore, Regno Unito
Torre di raffreddamento di una centrale nucleare



La scelta localizzativa di grandi impianti e infrastrutture ha generato spesso tensioni sui territori, per questioni di impatto ambientale, culturale e/o paesaggistico. Da sempre, la trasformazione dei territori e, quindi, delle vite di chi li abita, è stata determinata da manufatti che rispondevano molto poco a logiche locali: si pensi a come il passaggio di una ferrovia o di un'autostrada, o la costruzione di dighe in molte valli alpine possa aver cambiato la vita degli abitanti. In tempi più recenti, le reazioni contro la scelta di collocare impianti ingombranti, dal punto di vista sia fisico sia simbolico, a volte con emissioni che compromettono condizioni ambientali spesso vulnerabili, ha spesso generato comportamenti individuali e collettivi antagonisti, che in inglese sono stati identificati con l'acronimo NIMBY (*Not in My BackYard*). L'espressione *Non nel mio cortile*, in effetti, racconta bene l'inevitabile attrito con le popolazioni locali che promotori, costruttori e gestori di grandi impianti si trovano a dover gestire, anche per molti anni, anche quando questi garantiscono benefici per collettività più ampie: è il caso della localizzazione di impianti di energia rinnovabile, come centrali eoliche o fotovoltaiche, o impianti di gestione dei rifiuti. Tenere sempre presente questo principio è cruciale affinché i processi decisionali siano condotti in modo inclusivo, sulla base di criteri valutativi chiari e con l'offerta di commisurate compensazioni. Se il beneficio è per una collettività, infatti, è senz'altro giusto che questa stessa collettività, assieme alle imprese che ne trarranno guadagni, contribuiscano a compensare gli abitanti dei luoghi che si fanno carico della localizzazione puntuale di questi impianti.

Forare le montagne. Dai trafori ottocenteschi ai tunnel di base contemporanei



Traforo del Sempione, portale sud, Stazione di Iselle di Trasquera (VCO), Italia
Galleria di base del San Gottardo, Cantiere sotterraneo, Svizzera



Le catene montuose hanno rappresentato sempre uno dei principali ostacoli agli spostamenti sul territorio. Pertanto, valichi e attraversamenti in quota - nonostante i vincoli legati all'accessibilità e alla variabilità delle condizioni climatiche e politiche - hanno rivestito a lungo un ruolo essenziale, dal punto di vista commerciale, sociale e militare, favorendo la nascita di economie locali basate sull'indotto creato dagli spostamenti lungo gli itinerari montani transfrontalieri. Di là da straordinarie anticipazioni, come il settecentesco Urnerloch svizzero o il quattrocentesco Buco di Viso piemontese, l'idea che le barriere geografiche possano essere non solo valicate, ma perforate per facilitare il trasporto si fa strada a partire dalla seconda Rivoluzione Industriale. Questo accade soprattutto come effetto dell'infrastrutturazione ferroviaria e dell'affermazione di un'idea di modernità intesa come capacità di cancellare e riscrivere, o quanto meno correggere, le forme del territorio. Tale impianto ideologico, del resto, è leggibile in filigrana anche nella retorica spesso muscolare con cui tali opere sono state salutate dai media, dalla *natura corretta per mano dell'uomo*, che celebrò il tunnel ferroviario del Fréjus del 1871, al *Signore delle Alpi vinto dal paziente lavoro dell'uomo*, che sancì l'apertura del traforo del Monte Bianco nel 1965. Agli inizi del XXI secolo, la costruzione dei grandi tunnel vive una stagione caratterizzata da mezzi tecnici più efficaci e sicuri, ma al tempo stesso si confronta con criteri di valutazione e problemi di governance assai più complessi, che rendono tali imprese sfide impegnative sul piano politico, oltre che su quello tecnico. A fronte di una capacità di intervento sempre più straordinaria e fin troppo invasiva sulla fisicità dei luoghi, è cresciuta una sensibilità maggiore e una volontà anche radicale di preservare i delicati equilibri ambientali delle aree montane.

Acque alte. Le sfide dell'innalzamento del livello del mare



Maeslantkering, Hoek van Holland, Paesi Bassi
MOSE in funzione, Venezia, Italia



Le stime più recenti relative al livello dei mari del pianeta riportano numeri allarmanti. Dall'inizio del XX secolo, il livello delle acque marine si è innalzato di circa 21 cm e le proiezioni al termine del nostro secolo prevedono un ulteriore innalzamento compreso tra i 28-55 cm dello scenario più conservativo e i 63-102 cm dello scenario più catastrofico. Gli effetti di questo processo minacciano di essere devastanti nell'immediato futuro per molte aree del pianeta, interessate da processi d'urbanizzazione sviluppati lungo le coste, al livello del mare o, addirittura, al di sotto di tale quota. Si tratta di un problema di natura sistemica - connesso con numerose altre variabili, tra cui in particolare il riscaldamento climatico - che non potrà essere affrontato se non alla scala globale. Parallelamente però numerose regioni costiere del pianeta stanno attivando o rafforzando le proprie strategie per fronteggiare la minaccia del mare. In Europa, e soprattutto laddove intere regioni sono state storicamente strappate al mare, com'è accaduto con i polder olandesi, gli sbarramenti artificiali presentano una forte componente meccanica, che fa di essi macchine complesse, tendenzialmente autonome rispetto ai territori. È il caso del Maeslantkering olandese, della Thames Barrier inglese o del MOSE italiano. Nelle regioni subtropicali ed equatoriali, invece, dove i fenomeni di alta marea possono aver impatti deflagranti sulle popolazioni locali, sono stati proposti progetti che puntano a integrare difese costiere e urbanizzazione, com'è accaduto con la grande barriera abitata del Great Garuda Masterplan di Giacarta, con le isole artificiali del masterplan Horizon Manila o con il piano per la Greater Bay Area Guangdong - Hong Kong - Macao.

La montagna come playground. Fortuna e limiti di un modello intensivo di sfruttamento



Trampolini olimpici di Pragelato (TO), Italia
Skyway Monte Bianco, Italia (c.o. Archivio Skyway Monte Bianco, ph. G. Willeit)



In contrasto con le retoriche d'intatta naturalezza che talvolta sono proposte dai mezzi di comunicazione di massa anche solo per finalità commerciali, tecnologia e modernità hanno raggiunto anche i territori montani, e in particolare le Alpi. Alle origini di tale trasformazione sono stati i grandi cantieri dei trafori ferroviari, primo tra tutti quello del Fréjus (1857-1871), vero banco sperimentale di prova delle tecnologie dell'epoca. In seguito, negli anni della Belle Époque affascinati da spericolate escursioni e promesse di panorama, s'è vista la costruzione di funicolari e cremagliere che raggiungono vette prima inaccessibili agli escursionisti inesperti, come nel caso della *Jungfraubahn* che tocca i 3.454 metri dello Jungfraujoch. Negli stessi anni, una ferrovia diretta alla cima del Cervino non è realizzata per il sopraggiungere della Grande Guerra, ma racconta dell'epica infrastrutturale che aveva ispirato la visione delle Alpi moderne. Dagli anni trenta del Novecento, a partire dalla costruzione di Sestriere, prende piede l'epopea delle grandi stazioni integrate per lo *ski-total*: veri e propri luna-park tecnologici, che si moltiplicano soprattutto sulle Alpi francesi nel corso degli anni sessanta, come accade a La Plagne o a Les Arcs. Così, le Alpi diventano *The Playground of Europe*, come efficacemente suggerisce il titolo d'un libro dell'alpinista Stephen Leslie. È tuttavia la crisi energetica del 1973, con la progressiva affermazione di nuovi valori ambientali e tecnologici, che in breve tempo metterà in crisi un modello di sviluppo alpino oneroso, fondato sul gigantismo tecnologico. Questa dicotomia rimane presente e pervade l'intero ecosistema alpino, caratterizzato da una diffusa presenza di impianti di risalita e infrastrutture dello sci invernale, e grandi luoghi meno contaminati, caratterizzati da modelli di fruizione turistici più sostenibile, e di impatto più contenuto.

Da rifiuto a risorsa. Reti e infrastrutture per il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti



Discarica di Barricalla, Torino, Italia (c.o. Barricalla S.p.A., ©Fotosintesi/Guido Suardi)
Impianto di incenerimento Waste to Energy Amager Bakke / Copenhill, Danimarca



Uno dei tratti distintivi della società contemporanea è il crescente consumo di materie prime e il conseguente aumento della produzione di rifiuti. Tale processo, all'apparenza inarrestabile, rivela una forte sperequazione tra aree del globo diversamente sviluppate dal punto di vista economico: uno studio della *World Bank*, infatti, ha mostrato come i Paesi a più alto reddito, nonostante includano solo il 16% della popolazione del pianeta, producano più di un terzo dei rifiuti mondiali. Invertire la tendenza in questo processo è un imperativo categorico, riconosciuto da pressoché tutti gli organismi internazionali, che sta filtrando all'interno delle politiche nazionali, nonostante notevoli resistenze. L'Unione Europea ha individuato una gerarchia precisa di priorità per la gestione dei rifiuti che vede, in ordine decrescente di preferenza, la riduzione della produzione di scarti, il riciclo, il recupero energetico e il conferimento in discarica. Se le prime due strategie riguardano sostanzialmente un'innovazione di processo, le ultime due incidono viceversa in modo significativo sul territorio. Gli impianti combinati di termo-trattamento e generazione energetica così come le discariche rappresentano ovunque temi di forte conflitto. Al tempo stesso, non mancano esempi virtuosi, come l'impianto *waste-to-energy* di Copenhill, a Copenaghen, che ospita un'iconica pista da sci in copertura, la discarica di Barricalla a Torino, o la grande discarica di Fresh Kills a New York, riconvertita a parco.

TRANSIZIONE

RETI, LUOGHI, SOCIETÀ
Infrastrutture per le generazioni

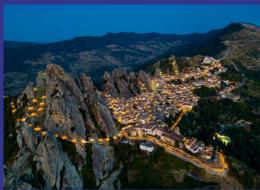
La sfida delle rinnovabili. Fondi di energia e transizione ecologica



Centrale idroelettrica di Crego (VCO), Italia (c.o. Fondazione Piero Portaluppi)
Impianto agrofotovoltaico

La società contemporanea consuma energia in quantità eccezionali: così, l'approvvigionamento energetico è diventato il terreno fondamentale su cui si gioca la transizione ecologica. Le risorse idriche, le prime ad essere sfruttate, per anni hanno consentito il funzionamento dei processi che hanno portato alla grande modernizzazione, assicurando il fabbisogno energetico agli impianti di produzione industriale. Nel corso di tutto il Novecento, lavorando in diverse aree alpine per conto di alcuni tra i maggiori produttori di energia, architetti e ingegneri hanno contribuito a realizzare centrali idroelettriche divenute presto punti di riferimento inevitabili nel dibattito sui rapporti tra ambiente naturale e costruzione moderna. Sono tanti gli esempi importanti, come la Centrale idroelettrica di Crego, nel Verbano-Cusio-Ossola, realizzata nella seconda metà degli anni venti dall'arch. Piero Portaluppi, che raccontano questa epopea di infrastrutturazione delle aree alpine e di costruzione del suo paesaggio. D'altra parte, in tempi più recenti, in Europa così come in altre regioni del mondo, si sta investendo molto nelle fonti rinnovabili e, in particolare, negli impianti eolici e/o fotovoltaici, che consentono di generare energia elettrica dalla forza del vento o dalle emissioni solari: si tratta di soluzioni che, benché efficaci dal punto di vista della transizione ecologica, hanno rivelato anche i rischi di un consumo di suolo straordinario ma anche portato a immaginare soluzioni sempre più compatibili. Ad esempio, dal momento che l'installazione dei pannelli sottrae spazio alle aree coltivate, sono state tentate forme ibride, come quelle dell'agrofotovoltaico, dove i pannelli sono associati ad aziende agricole, che hanno mostrato la strada per soluzioni innovative e vincenti.

Le comunità energetiche. Modelli gestionali innovativi e sviluppo locale



Pannelli fotovoltaici sui tetti degli edifici
Comunità energetica, Pietrapertosa (PZ), Italia

Le comunità energetiche rappresentano un modello innovativo per la produzione, la distribuzione e il consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili. In un momento in cui il fabbisogno d'energia, da un lato, e, dall'altro, la scarsità reperibilità di materiali combustibili, dovuta alle condizioni geopolitiche, hanno prefigurato una crisi energetica di eccezionale gravità, tale modello potrebbe rappresentare una sorta di rivoluzione dal basso, con ottime prospettive di successo in Italia e nel mondo. Con il fotovoltaico si può produrre energia pulita e sostenibile. Si diventa, tuttavia, comunità quando meri consumatori di energia elettrica riescono a dar vita ad aggregazioni di produttori e consumatori di energia rinnovabile. Si tratta di un processo di grande complessità, permesso da un fenomeno di metamorfosi essenziale della rete elettrica: grazie alle nuove tecnologie, è possibile passare da una rete fisica centralizzata, con trasmissioni *One-to-Many*, cioè dove il gestore elettrico fornisce energia alle case, a una rete decentralizzata, con collegamenti *One-to-One* e *Many-to-Many*. Le comunità energetiche non sono solo un modello tecnologico, poiché i loro vantaggi non sono soltanto economici. Come suggerisce il termine, creando una comunità e, quindi, condividendo il bene comune si creano le condizioni per nuove forme di vita sociale e culturale, attenta alla salvaguardia dell'ambiente. Nel settembre 2022, in Italia, le comunità energetiche sono poco più di una decina, principalmente dislocate in Piemonte, Veneto, Emilia-Romagna e Lombardia. In un'ottica più ampia, tuttavia, occorre tener presente che il paese comunque conta più di 3.500 Comuni che fanno uso solo di energia rinnovabile e in cui la produzione elettrica da rinnovabili supera il fabbisogno delle famiglie residenti.

Trasportare l'energia. Il paesaggio delle dorsali di distribuzione



Oleodotto
Talicci per il trasporto di energia elettrica

Il concetto di transizione energetica implica per definizione un sempre maggiore uso delle energie rinnovabili e parallelamente una riduzione progressiva dell'impiego di fonti energetiche fossili e più in generale non rinnovabili. All'interno di questa strategia complessiva, verso la quale la società si sta gradualmente orientando, i sistemi tradizionali di estrazione, trasporto e approvvigionamento delle risorse energetiche tradizionali restano comunque tuttora - e tali saranno ancora per diverso tempo - infrastrutture ineludibili, quanto meno nella fase transitoria. Le dorsali di distribuzione energetica, a seconda delle relative configurazioni, hanno effetti molto diversi sia sui territori attraversati sia sulle relative economie. Da sempre oggetto d'investimento tecnologico ed economico cruciale per le imprese elettriche, le linee ad alta tensione sono indispensabili per il trasporto più efficiente dell'energia elettrica dalle centrali verso i luoghi di distribuzione finale, laddove l'energia ad alto potenziale è ridotta alla tensione di utilizzo nella rete urbana da apposite centrali di trasformazione e distribuzione. Diverso, ma potenzialmente molto più impattante su territori di grande estensione e sui relativi sistemi economici, è il sistema del trasporto dei fluidi, quali gas naturale e petrolio. Al di là dei problemi di territorializzazione - legati al confronto, spesso conflittuale, con gli insediamenti e le comunità locali - le grandi *pipeline* internazionali pongono almeno due ordini di problemi estremamente rilevanti. In primo luogo, il rischio di pesante compromissione dei sistemi ambientali locali, soprattutto - per quanto riguarda gli oleodotti - in caso di falle al sistema. In secondo luogo - come l'attuale congiuntura internazionale sta mostrando in modo drammatico - poiché le linee fisse di approvvigionamento energetico comportano un alto rischio geopolitico, sia per quanto riguarda la fragilità intrinseca del sistema rispetto ad eventuali azioni di sabotaggio, sia per il carattere tendenzialmente monopolistico che questo tipo di infrastrutture, e il relativo sistema di mercato implicano.

Chiudere il cerchio? Le sfide irrisolte dell'economia circolare



Computer landfill
Cimitero di navi, Chittagong, Bangladesh

Negli ultimi centocinquanta anni, a partire dalla rivoluzione industriale, il modello di crescita è stato quello dell'economia lineare. Essa si fonda sulla processualità quasi lineare che si forma tra estrazione di materie prime sempre nuove, produzione industriale, mercato, consumo di massa e produzione di scarto, inevitabile una volta raggiunta la fine vita del prodotto. Nel 1976, in un rapporto intitolato *The Potential for Substituting Manpower for Energy* e presentato alla Commissione europea, Walter Stahel e Genevieve Reday hanno delineato una visione diametralmente opposta, basata su un'economia circolare che avrebbe condotto alla creazione di posti di lavoro, al risparmio di risorse energetiche e alla riduzione dei rifiuti. L'economia circolare, infatti, è un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile. La circolarità di tale modello è data dal suo funzionamento per cicli, molto simile a quanto avviene in natura. Negli ecosistemi, dalla terra crescono piante che nutrono animali che quando muoiono si decompongono e nutrono la terra, in cui nasceranno nuove piante: allo stesso modo, in un'economia circolare gli oggetti che si rompono non sono necessariamente destinati a nutrire discariche, ma possono essere riparati, quasi a ricevere nuova vita. Si tratta di una prospettiva dalle grandi potenzialità, già operante in realtà si scala media e piccola: la prossima sfida sarà tentare il raggiungimento di questi validi obiettivi strategici secondo logiche sistemiche, anche a scale più impegnative, come oggetti la cui diffusione è globale (es. i computer) o imponenti manufatti, come ad esempio le grandi imbarcazioni.

Reti ciclabili e mobilità urbana. La nuova vecchia mobilità urbana



Pista ciclabile, Copenaghen, Danimarca
Parcheggio di biciclette, Amsterdam, Paesi Bassi

Circa duecento anni sono trascorsi dall'invenzione delle prime *draisienne*, antesignane delle moderne biciclette. Si trattava in origine di dispositivi ancora poco funzionali - poco più che un asse di legno con due ruote, prive di sterzo - ma dotati di ampi margini di miglioramento che ne avrebbero fatto, nel corso di alcuni decenni, una delle invenzioni più radicalmente innovative della storia. Per gran parte del XIX secolo il mezzo fu costantemente migliorato sia dal punto di vista meccanico, con l'introduzione dello sterzo, dei pedali e in seguito della trasmissione a catena, sia dal punto di vista strutturale, con l'adozione dei telai metallici più leggeri e resistenti e soprattutto con la comparsa delle prime camere d'aria. Nell'ultimo scorcio di secolo, il mezzo era ormai tecnologicamente maturo per assumere un ruolo fondamentale nella società di massa. Fu in questi anni che incominciarono a comparire, nel nord Europa e negli Stati Uniti, le prime piste ciclabili e i mezzi a due ruote iniziarono a reclamare i propri spazi, in una viabilità ancora dominata dalle carrozze. Se per tutta la prima parte del Novecento la bicicletta ha rappresentato una risposta efficace alle crescenti esigenze di mobilità di una società in cui l'automobile era ancora un bene per pochi privilegiati, nella seconda parte del secolo il primato del mezzo è stato ridimensionato dall'avvento della motorizzazione di massa. Tuttavia, negli ultimi decenni, le biciclette hanno conosciuto un nuovo successo come mezzi di trasporto funzionali a spazi densi e congestionati come quelli delle città. Rapidità, facilità d'uso, e trasportabilità, sono stati i principi di una innovazione tecnologica sorprendente, mentre la città, con la loro inerzia, faticano ancora ad adattarsi, e a ripensare la propria struttura in funzione di questa mobilità al tempo stesso vecchia ma del futuro. Parcheggi e strade dedicate, supporto alla multimodalità, e in ultimo le infrastrutture per le bici elettriche saranno le sfide del domani.

Coltivare la città. L'agricoltura come infrastruttura urbana



Orto urbano sul tetto di un edificio
Agricoltura urbana, Milano, Italia

L'agricoltura in aree urbane, in passato consuetudine presente in molte città anche di grande dimensione, agli inizi del XXI secolo è una attività spesso trattata alla stregua di una moda vagamente *naïve*, tendenzialmente confinata alla sfera dell'hobby, ovvero usata per marketing di operazioni ritenute di tendenza. Di tale fenomeno, invece, generalmente si sottovaluta un importante ruolo ambientale e sociale: grazie all'abbattimento delle superfici mineralizzate e impermeabili, alla riduzione della povertà alimentare, pensando ad un modello produttivo decentrato, legato al cibo, e al proprio ruolo di attivatore di processi di innovazione sociale, l'agricoltura urbana fornisce un supporto essenziale alla transizione ecologica delle città. Può anche svolgere un ruolo educativo importante, attraverso le scuole, nonché proporre percorsi riabilitativi e socioassistenziali per persone bisognose. I dati Istat relativi all'estensione del verde urbano tra 2011 e 2016 mostrano un aumento del 3,7%, all'interno del quale le superfici dedicate ad orto urbano sono cresciute in maniera assai significativa (+51% dal 2011). I giardini pensili su edifici esistenti sono diventati un campo di sperimentazione molto interessante, come il Brooklyn Grange Rooftop Farm, uno dei tetti verdi più famosi, che rappresenta una vera e propria fattoria urbana di circa 8000mq. Allo stesso modo, l'uso di spazi pubblici, come quello dell'ex aeroporto Allmende-Kontor di Berlino, dedicati alla coltivazione, sono luoghi di forte sperimentazione. In sintonia con tali tendenze di crescita, le politiche pubbliche di sviluppo urbano più all'avanguardia iniziano a prevedere un allargamento pianificato delle aree verdi e ortive, funzionali, ad esempio, alla costruzione di corridoi ecologici che, da un lato, favoriscano e promuovano la biodiversità mentre, dall'altro, puntino a contrastare il consumo di suolo ad uso prevalentemente edilizio.

Abitare le infrastrutture. Nuove funzioni per vecchi spazi



High Line Park, New York, Stati Uniti
Im Viadukt, Zurigo, Svizzera

La nascita della strada moderna può essere collocata in Occidente, in un momento storico coincidente con il progresso culturale, sociale, e tecnico, maturato durante il Secolo dei Lumi. Nei secoli precedenti, le vie di comunicazione avevano conservato un carattere essenzialmente promiscuo poiché mezzi, animali e pedoni ne occupavano lo spazio in modo pressoché indifferenziato. Tra la fine del XVII e i primi decenni del XVIII secolo, tuttavia, i contemporanei progressi tecnici delle carrozze - sempre più numerose e confortevoli - e delle infrastrutture - costantemente migliorate in funzione del traffico e delle velocità crescenti dei mezzi - portarono alla necessità d'iniziare a separare il traffico pedonale da quello veicolare. Da quel momento, il principio della segregazione funzionale tra le diverse utenze divenne un aspetto sempre più fondamentale nella progettazione stradale. Con l'avvento e la diffusione dei mezzi a motore - soprattutto nella seconda metà del XX secolo - si accentuò ancor di più l'autonomia funzionale delle grandi infrastrutture di attraversamento, come strade e ferrovie urbane, rispetto allo spazio pubblico della città. In periodi più recenti, questo modello ha iniziato a mostrare i propri limiti, sia funzionali, sia in termini di effetti sulla qualità dello spazio urbano. Così, è stato avviato un dibattito che, in alcuni casi, ha portato a dismettere alcuni di questi grandi lasciti del passato, rivelatisi comunque spesso preziose opportunità per dare vita a spazi innovativi a servizio della collettività: questo, ad esempio, è accaduto per la High Line, il parco lineare ricavato a New York sul sedime dell'ex linea ferroviaria West Side Line, o per i numerosi casi di reimpiego commerciale di antiche arcate ferroviarie, come nel caso dell'area commerciale Im Viadukt di Zurigo.

Il mondo digitale. Una struttura fisica al servizio dell'immateriale



Smart city
Posa dei cavi in fibra ottica



La diffusione (quasi) globalizzata degli strumenti digitali e la possibilità di essere costantemente connessi ai servizi e alle risorse della rete hanno introdotto cambiamenti radicali nella vita quotidiana di un numero straordinario di persone, per quel che riguarda sia le attività lavorative, sia l'organizzazione del tempo libero. L'oggetto rivoluzionario che s'identifica semplicemente con «la rete» si sviluppa a partire da idee maturate nell'immediato Dopoguerra, sviluppate soprattutto a partire dagli anni sessanta attraverso una serie di tecnologie e innovazioni che hanno accelerato la produzione di computer, nonché la possibilità di metterli reciprocamente in comunicazione all'interno del primo embrione di ciò che sarebbe divenuto Internet. Il 1991 è considerato l'anno di nascita ufficiale del *World Wide Web*, rete di risorse di informazioni basata sull'infrastruttura di Internet, concepita da Tim Berners-Lee come miglioramento di un servizio già in un uso da un paio di anni all'interno della comunità scientifica del CERN di Ginevra. Da quel momento, l'evoluzione esponenziale di questa tecnologia ha portato a rapidissimi cambiamenti. L'interconnettività per lo scambio di dati ha rappresentato un nuovo paradigma tecnologico e ha dato vita a ciò che si definisce «quarta rivoluzione industriale», la cui caratteristica fondamentale è l'accessibilità pressoché illimitata ai dati e all'uso condiviso di risorse: vale a dire il motore primario per la creazione di una cultura digitale collettiva. Ma quando si parla di digitale si pensa quasi esclusivamente a un mondo di alta tecnologia, legato alle meraviglie dell'informatica e delle reti, nel quale un flusso immateriale di informazione prende corpo in oggetti dal design essenziale e raffinato, con sorprendenti potenzialità. L'immaterialità di questi sistemi, tuttavia, è garantita dalla pervasività di una infrastrutturazione fisica fatta di cablaggi e nodi di trasmissione che rendono possibile il trasporto di dati, nonché la nascita di centri di stoccaggio ed elaborazione dei dati. Queste imponenti infrastrutture garantiscono il funzionamento della rete virtuale globale, rimanendo spesso invisibili, perché nascoste sottoterra, sott'acqua o localizzate in luoghi remoti del pianeta.

Stanza con vista. Infrastrutture fisiche e immateriali per la mobilità turistica



Crociera nella laguna di Venezia, Italia
App per il turismo



Il turismo contemporaneo è una pratica nata dalla convergenza, a partire dal secondo dopoguerra, di condizioni particolarmente favorevoli per la mobilità individuale, quali soprattutto il miglioramento delle condizioni economiche, il progresso e la diffusione dei mezzi di trasporto e una condizione di relativa stabilità politica internazionale. Si tratta di un'abitudine recente che, tuttavia, ha tradizioni antiche, radicate nei pellegrinaggi medievali verso i centri di culto ovvero, a partire dal XVII secolo, in quel *Grand Tour* della ricca borghesia europea che rispondeva ad una sorta di *fame dell'anima*, religiosa o culturale poco importa, dando spesso dato vita a veri e propri canali dedicati di comunicazione. Dai percorsi devozionali, come la Via Francigena o il Cammino di Santiago de Compostela, con i relativi sistemi di ricettività fatti di santuari, ostelli e conventi, fino agli innumerevoli luoghi dell'ospitalità, sempre più moderni per i viaggiatori in cerca di conoscenza e di svago. La progressiva trasformazione del turismo di pochi in attività di massa ha indotto la comparsa di infrastrutture per il loisir sempre più efficaci e pervasive, gradualmente divenute protagoniste della moderna industria del turismo, il cui esordio può essere simbolicamente individuato nel 1841, quando Thomas Cook, sfruttando le nuove possibilità offerte dal treno, organizzò un viaggio di 11 miglia da Leicester a Loughborough per seicento persone, al costo di uno scellino a testa. Da allora, il turismo è costantemente cresciuto, anche grazie ai nuovi sistemi di informazione e comunicazione digitale, che hanno cambiato l'accesso alle informazioni: infrastrutture fisiche e virtuali che permettono ogni giorno lo spostamento di milioni di persone e consentono l'accesso a luoghi difficili da raggiungere anche solo qualche decina di anni fa. Allo stesso tempo, la pervasività delle infrastrutture del turismo ha cambiato i luoghi, portando anche a fenomeni inaspettati, come quelli dell'*overtourismo*, e della messa in crisi delle condizioni di vita locali. Proprio da qui è nata, negli ultimi anni, l'impellente necessità di limitare i flussi, e pensare a forme di turismo sostenibile e rispettoso dei luoghi.

Le reti blu. L'acqua nel paesaggio agricolo



Canale Cavour, Italia (c.o. Archivio dell'Associazione d'Irrigazione Ovest Sesia)

Uno dei più antichi processi di trasformazione artificiale del territorio è stato finalizzato al controllo del regime delle acque. Oltre a essere elemento vitale, e quindi ad aver dato luogo a importanti infrastrutture per portare questa risorsa preziosa per la vita in città e per l'irrigazione dei campi, l'acqua ha assunto nel tempo anche il ruolo di importante elemento difensivo, per la capacità di isolare luoghi dall'avanzata di potenziali nemici. Allo stesso tempo, l'umanità ha imparato a temere l'acqua, perché potenziale pericolo incombente per insediamenti e i territori, nel momento in cui le piene di fiumi e torrenti si tramutano in azioni distruttive inarrestabili. La storia delle trasformazioni antropiche del territorio è profondamente segnata dalle opere finalizzate ad attingere, distribuire e irregimentare la risorsa idrica. Gli acquedotti dell'antichità sono gli esempi forse più impressionanti del legame tra infrastrutturazione idrica e costruzione del paesaggio insediativo. Da questo punto di vista, il Canale Cavour dell'Ovest Sesia, nella Pianura Padana, è un caso esemplare, fatto di ingegneria pionieristica e di determinazione nel portare a compimento un progetto ambizioso di irrigazione, e, al tempo stesso, di ridefinizione del paesaggio agricolo. Si tratta dell'ultimo atto dell'infrastrutturazione di un territorio già caratterizzato da un sistema capillare di approvvigionamento idrico per i territori coltivati a risaie: l'idea della derivazione di acque dal Po per l'irrigazione del basso Novarese e della Lomellina è dovuta alla felice intuizione di un agricoltore vercellese, Francesco Rossi, che sarà portata a compimento dall'ingegner Carlo Noè, al servizio del Regno di Sardegna. L'agro vercellese e il suo sistema idrico raccontano una storia importante, sia dal punto di vista civile, grazie al sistema consortile tra agricoltori per il governo delle acque, ossia di un bene comune, promosso dall'allora ministro Camillo Benso di Cavour; sia dal punto di vista militare, per una vicenda fondamentale per l'unità italiana: nella primavera del 1859, grazie a questa infrastrutturazione capillare, si poté organizzare un'inondazione dei territori del vercellese che bloccò l'avanzata austriaca verso la capitale del Regno, Torino.

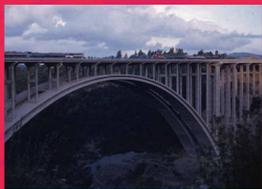
Il lungo viaggio delle merci. Gli spazi della logistica e della grande distribuzione



Hub ferroviario
Porto di Rotterdam, Paesi Bassi

Nonostante sia spesso percepita come un prodotto della contemporaneità, quasi una conseguenza diretta dell'affermarsi della società dei consumi a livello globale, la logistica affonda le proprie origini nella storia. Già in antichità le civiltà mercantili si trovarono ad affrontare problemi legati all'organizzazione dei traffici commerciali, come l'esternalizzazione del trasporto e dello stoccaggio delle merci; parallelamente, in ambito militare, la razionalizzazione nel trasporto dei rifornimenti di armamenti e provviste divenne gradualmente una disciplina sempre più complessa e autonoma, in grado di influenzare in modo decisivo l'esito stesso delle battaglie e di interi conflitti. Dalla seconda metà del XX secolo, con il crescente impulso alla globalizzazione commerciale e con la nascita del concetto di *supply chain*, la grande distribuzione delle merci diventa fondamentale nelle economie mondiali e nelle politiche spaziali. Da un punto di vista globale, le reti di distribuzione internazionali sono divenuti strumenti decisivi per lo sviluppo economico, in grado di alterare anche in modo significativo gli equilibri geopolitici internazionali, come ad esempio a seguito della graduale implementazione del piano strategico cinese della Nuova Via della Seta. A scala locale, d'altra parte, le grandi piattaforme logistiche, che si materializzano sui nodi della rete, rappresentano degli elementi chiave. In particolare, i porti, nodi per eccellenza dei sistemi di trasporto multimodale di merci, sono da sempre luoghi vitali delle economie. Le piattaforme logistiche e i nodi di interscambio rappresentano una delle grandi sfide della pianificazione, sia nei termini di una maggior integrazione con gli spazi e i servizi della città, sia per quanto riguarda il problema del cosiddetto *ultima miglio*, ovvero del passaggio dai grandi flussi di merce alla distribuzione capillare al dettaglio.

Accorciare l'Italia. La rete autostradale come strumento di costruzione della nazione



Viadotto Aglio, Autostrada A1, Barberino di Mugello (FI), Italia
Tratto dell'Autostrada del Sole, Italia

La moderna autostrada nacque in Italia nel 1924, anno in cui fu inaugurato il tratto Milano-Varese dell'Autostrada dei Laghi, voluta e progettata dall'ingegner Piero Puricelli, ma promossa con forza dallo stesso Mussolini che ne aveva colto immediatamente i potenziali vantaggi. Le nuove infrastrutture dirette e veloci - basate su lunghi tratti pressoché rettilinei, che evitavano i centri abitati e correggevano le irregolarità del suolo, alla ricerca del percorso ottimale - a partire da quel momento ebbero un successo immediato per almeno due ragioni. In primo luogo, consentivano di predisporre connessioni rapide, che si sarebbero rivelate determinanti per lo spostamento di truppe e mezzi militari in caso di eventi bellici: un aspetto che sarebbe divenuto determinante nella costruzione delle prime autostrade tedesche; in secondo luogo, rappresentavano un'efficace trascrizione fisica degli sforzi tesi a costruire un Paese moderno, coeso e tecnologicamente avanzato. La prima infrastrutturazione autostradale dell'Italia, riassunta nell'ambizioso Piano Regolatore Autostradale del 1934, firmato dello stesso Puricelli, proseguì ancora durante gli anni trenta, ma subì un'inevitabile battuta di arresto alla fine del Secondo Conflitto Mondiale. Nel Dopoguerra, con condizioni profondamente mutate, fu il cosiddetto Piano Romita (1955) a ridare impulso alle realizzazioni autostradali nell'Italia repubblicana, attraverso l'azione dell'Istituto per la Ricostruzione Industriale (IRI). Fu così avviata una nuova stagione di infrastrutturazione del Paese - segnata dall'impresa simbolo della costruzione dell'Autostrada del Sole - che, in circa vent'anni e fino alla nuova battuta di arresto della crisi petrolifera del 1973, diede vita alla maggior parte della rete autostradale nazionale.

I want to ride my bicycle. Attraversare i nuovi paesaggi delle ciclovie



Pista ciclabile di Limone del Garda (BS), Italia
Pista ciclabile del lago De Wijers, Bokrijk, Belgio

Ormai divenuta un mezzo di trasporto anche molto sofisticato e confortevole, negli ultimi decenni la bicicletta ha conosciuto un nuovo successo come simbolo di uno stile di vita meno frenetico, più attento al benessere personale e all'ambiente. In tale prospettiva, sempre più spesso si è assistito a un suo sconfinamento oltre i limiti della città, grazie anche a provvedimenti che favoriscono la copertura di distanze sempre più rilevanti con un mezzo che rimane modello di sostenibilità ambientale. Negli ultimi anni, ad esempio, la bicicletta ha conquistato fette importanti di mercato anche nel turismo: è già possibile contare su una rete in costante crescita di ciclovie nazionali e internazionali che, destinata ad attraversare i territori e paesaggi extraurbani in modo inedito, riesce persino a innescare nuove forme di economia, basate sui servizi al cicloturismo, come bike hotel o posti di ristoro. Ancor più di quanto accade nei centri urbani, la fruizione lenta, che la bicicletta consente fuori città, permette non solo di godere lo spettacolo di percorsi inediti o anche solo rivitalizzati, ma anche di dar vita a un nuovo paesaggio. Piste ciclabili come quelle che si addentrano nel lago artificiale De Wijers, a Bokrijk nel Limburgo fiammingo, le connessioni ciclopedonali realizzate lungo percorsi altrimenti esplorabili con maggior difficoltà o ancora il riutilizzo di vecchi sedimi ferroviari dismessi, come i 24 km della Pista ciclabile del Ponente Ligure, creano ottime condizioni per una nuova accessibilità a luoghi dall'indiscutibile valore paesaggistico, restituiti attraverso prospettive inedite e forme di fruizione inattese.

Così lontani, così vicini. Aeroporti e connessioni globali



Aeroporto di Singapore-Changi, Singapore
Rotte aeree

Pur rappresentando, con i primi esperimenti dei fratelli Wright all'inizio del XX secolo, la più recente delle grandi innovazioni tecnologiche nel campo dei trasporti, e malgrado sia stato quasi esclusivamente appannaggio del settore militare per tutta la prima metà del secolo, l'aereo si è affermato a partire dagli anni cinquanta come mezzo di trasporto di massa, con una rapidità straordinaria. L'aviazione civile in pochi anni ha rivoluzionato non solo il modo di viaggiare, ma anche il rapporto tra luoghi e società a scala globale. Riducendo a poche ore viaggi che in passato richiedevano giorni o addirittura settimane, i collegamenti aerei hanno modificato la percezione delle distanze, rendendo disponibili mete che solo fino a poco tempo prima risultavano fuori dalla portata della maggior parte delle persone. Tale fenomeno è stato favorito dalla nascita, nell'ultimo scorcio del secolo scorso, delle prime compagnie *low-cost*, che hanno proiettato il mezzo aereo nel trasporto di massa in via definitiva. Come è accaduto per altre infrastrutture, l'impronta a terra delle reti aeree si concentra soprattutto nei nodi. Il modello *hub and spoke*, basato su pochi aeroporti principali connessi a scali secondari, è tuttora il riferimento fondamentale, cui si affianca però in modo estensivo il modello *point to point*, preferito dalle compagnie *low-cost*, che mira a collegare direttamente scali minori. Gli aeroporti contemporanei sono sistemi complessi, che rappresentano al meglio la categoria dei *non-luoghi*, introdotta da Marc Augé nel 1992: spazi non più pensati soltanto per gestire i flussi, ma per accogliere, intrattenere e in alcuni casi stupire i viaggiatori - di cui l'aeroporto Jewel Changi di Singapore è uno degli esempi più eclatanti, per promuovere il territorio e incentivare il commercio di beni di lusso, e per veicolare messaggi al tempo stesso globali e locali.