

Fabrizio Schiaffonati,
Dipartimento ABC, Politecnico di Milano, Italia

Abstract. Il dossier mira a fornire un quadro completo dei principali ambiti di riferimento nel settore delle infrastrutture, in linea con l'interpretazione ampia del termine adottata dal numero della rivista. Sono stati quindi coinvolti specialisti ed esperti con riferimento al sistema di mobilità carrabile a livello nazionale (Francesca Moraci, ANAS), al sistema del trasporto veloce su ferro transnazionale (Mario Virano, TELT – Tunnel Euralpin Lyon Turin), alla rete di infrastrutture verdi (Sergio Malcevski, Università di Pavia, e Luca Bisogni, Nuova Qualità Ambientale Srl), alla crescente rilevanza delle smart city (Paolo Testa, ANCI) e al processo di consenso e partecipazione delle comunità locali alla programmazione e realizzazione delle opere (Andrea Pillon, Avventura Urbana). I contributi specialistici sono introdotti da un saggio che delinea criticità e potenzialità del contesto italiano offrendo spunti circa il possibile ruolo del settore disciplinare della Tecnologia dell'Architettura entro il processo di concezione, programmazione, progettazione, realizzazione e gestione delle infrastrutture.

Una questione “strategica” Il termine “infrastruttura” assume oggi molteplici significati e accezioni, in relazione ai diversi ambiti nei quali viene adottato. Se a livello terminologico e in ambito economico indica opere non partecipanti direttamente al processo produttivo caratterizzate da un'organizzazione a rete, chiaramente distinte dalle attrezzature “puntuali”, la nozione di infrastruttura viene correntemente riferita a molteplici tipologie di opere pubbliche che contribuiscono allo sviluppo socio-economico del Paese¹, assimilando il termine infrastruttura a quello di capitale fisso sociale. Negli ultimi anni quindi il termine ha subito un'estensione concettuale includendo, oltre al vasto insieme di infrastrutture “grigie” tradizionali per il trasporto di persone e merci, le infrastrutture immateriali per la trasmissione di dati e di flussi informativi, le infrastrutture verdi caratterizzanti dal punto di vista ambientale e paesaggistico i sistemi territoriali, ma anche strutture puntuali con specifiche valenze socio-economiche. Il numero della rivista *Techne* assume questa ampia interpreta-

zione, introducendo contributi estesi alla dimensione delle reti per il turismo e la fruizione dei beni culturali, nonché in generale dei servizi per la collettività, inclusi quelli per la sanità e la ricerca scientifica e tecnologica. Tenendo conto anche delle peculiarità degli studi e progetti sviluppati nell'area della Tecnologia dell'Architettura, con riferimento anche all'organizzazione in cluster. Alla luce di una concezione per cui «la Tecnologia dell'Architettura, congiuntamente ad altre discipline di anima progettuale, gioca un ruolo rilevante tanto nella progettazione e gestione delle infrastrutture tradizionali, quanto nell'ideazione di una nuova generazione d'infrastrutture. Non mancano, in merito, esempi di significativa integrazione fra architettura, tecnologia e progetto infrastrutturale, che possono essere estese anche alle infrastrutture ambientali e paesaggistiche che integrano e superano le reti ecologiche attraverso l'erogazione di servizi per la messa in sicurezza del territorio, per i servizi eco-sistemici, per la valorizzazione delle architetture e delle tecnologie per la gestione del paesaggio»².

Il tema delle infrastrutture è di elevato rilievo sia teorico che progettuale, interessando molteplici aspetti del funzionamento di un Paese, con implicazioni legate allo sviluppo socio-economico di aree territoriali attraverso la connettività materiale e immateriale, all'attrattività legata all'incremento dell'accessibilità, alla sicurezza, agli aspetti ambientali ed ecologici, fino a quelli di adeguata integrazione con il paesaggio. Questioni di primo piano in Italia, dove le infrastrutture rivelano limiti evidenti di programmazione strategica, con riscontrati *gap* in termini di efficienza delle reti, di capacità di investimento, di dissesto idrogeologico e di mancata integrazione ambientale.

La questione di una corretta programmazione, progettazione,

The territory of infrastructures

Abstract. The dossier aims at providing a complete overview of the main reference areas in the infrastructure sector, in line with the broad interpretation of the term adopted by the issue of the magazine. With regard to the vehicular mobility system at national level (Francesca Moraci, Anas), the rapid transport system on transnational iron (Mario Virano, TELT - Tunnel Euralpin Lyon Turin), the network of green infrastructures (Sergio Malcevski, Università di Pavia, and Luca Bisogni, Nuova Qualità Ambientale Srl), the growing relevance of smart cities (Paolo Testa, AnCI) and the process of consensus and participation by local communities during the design and realization of works (Andrea Pillon, Avventura Urbana), specialists and experts have accordingly been involved. The specialist contributions are prefaced by an essay outlining the Italian framework in the infrastructural field, by highlighting critical aspects and potentialities

and offering food for thought on the role potentially played by the disciplinary sector of Architectural Technology within the process of conception, planning, designing, realization and management of infrastructures.

A “strategic” issue

The term “infrastructure” is vested at present with a multiplicity of meanings and connotations, based on the different contexts in which it is adopted. If, at a terminological level and within an economic sphere, it denotes works that do not directly take part in the productive process, characterized by a network organisation and clearly distinguished from “punctual” equipment, the notion of infrastructure is currently referred to multiple categories of public works that contribute to the socio-economic development of the country¹, by equating the term infrastructure to that of

social overhead capital. During the last years, therefore, the term has undergone a conceptual extension by including, besides the vast set of traditional “grey” infrastructures for transporting people and goods, soft infrastructures for transmitting data and information flows, green infrastructures characterizing the territorial systems from an environmental and landscape viewpoint, as well as punctual structures endowed with specific socio-economic values. The issue of the *Techne* magazine accepts this broad interpretation, by introducing contributions extended to the dimension of networks for tourism and the enjoyment of cultural goods, and further extended to community services, including those earmarked for scientific and technological research and for the healthcare sector; whilst paying regard also to the peculiarities of studies and projects elaborated within

realizzazione e gestione delle reti risulta ancora più complessa in relazione ai sistemi transnazionali, con la previsione dei Corridoi europei e di progetti di integrazione spaziale tra i Paesi. Una cornice di riferimento che individua specifiche classi di infrastrutture come elementi chiave per lo sviluppo e la sicurezza dei Paesi comunitari³, e che vede quindi l'Italia chiamata a implementare le proprie reti e a sviluppare progetti in *partnership* con Paesi confinanti, con la conseguente necessità di garantire un'adeguata capacità strategica di programmazione e realizzazione delle opere, sostenuta da consistenti flussi di investimento.

Il gap infrastrutturale italiano

L'inadeguatezza infrastrutturale italiana in termini di reti di trasporto, quantità e qualità dei nodi intermodali logistici e delle reti per la trasmissione dati è confermata da molteplici studi e ricerche, che negli ultimi anni sottolineano un ritardo ormai strutturale rispetto ad altre realtà europee. Recenti elaborazioni di dati Istat, Eurostat e del *World Economic Forum* posizionano l'Italia nelle retrovie delle classifiche inerenti alla competitività delle sue reti di trasporto, all'incidenza del trasporto merci sul prodotto interno lordo, all'estensione delle sue reti, all'accessibilità multimodale delle merci. Anche i dati relativi al gap interno tra Nord e Sud del Paese risultano allarmanti, con una evidente situazione di sottosviluppo infrastrutturale nelle Regioni meridionali⁴. Analoghi dati critici emergono con riferimento al cosiddetto *digital divide*, con una posizione di svantaggio rispetto ad altri Paesi europei per quanto riguarda velocità di connessione dati e penetrazione sulla popolazione di accesso alla banda larga⁵, seppure sia individuabile un moderato miglioramento⁶.

the field of Architectural Technology, in respect of the *Cluster* organisation as well. In the light of a vision whereby «Architectural Technology, along with other design disciplines, plays a key role in managing both traditional and new infrastructures. There are notable examples of effective integration between architecture, technology and infrastructure design, including green infrastructures that updates the former concept of ecological net, due to its acknowledged capacity in reducing risk and in providing eco-system services, enhancing landscape architecture and the technologies for the management of the territory»².

The topic of infrastructures is of marked significance, from both a theoretical and a designing perspective, as it involves manifold aspects of a country's operation, with implications linked to the socio-economic development of

territorial areas through material and immaterial connectivity, to the attractiveness associated with increased access to security, to the environmental and ecological aspects, down to those relating to an adequate integration with the landscape. All of them prominent issues in Italy, where the infrastructural aspect evinces clear limits of strategic planning, characterized by ascertained gaps in terms of network efficiency, investment capacity, hydrogeological disarray and lack of environmental integration.

The issue of a correct planning, designing, and realization of networks proves to be even more complex with regard to trans-national systems, with European Corridors being envisaged along with projects of spatial integration between countries. A reference framework that identifies specific classes of infrastructures as key elements for the

Le elaborazioni del Censis confermano tale scenario per il contesto italiano in materia di infrastrutture, individuando una situazione di criticità a partire dagli anni Novanta e Duemila⁷. La rete autostradale dal 1990 al 2010 ha infatti mostrato un incremento del solo 7%, a fronte del 61,8% della Francia, e del 171,6% della Spagna. Incrementi decisamente minori rispetto agli stessi partner europei si registrano nello stesso periodo anche con riferimento alla rete dell'Alta Velocità. Una «deriva impoverente dei beni pubblici italiani» che interessa le reti viarie, ferroviarie, per il trasporto dell'acqua, ma anche l'esteso patrimonio di strutture sportive, scolastiche, di edilizia residenziale pubblica, che il Censis ha indagato e ben rappresentato nei suoi studi⁸. Il declino delle politiche infrastrutturali italiane trova riscontro nella perdita di competitività economica, con il posizionamento dell'Italia al 48° posto su 139 per competitività (*Global Competitiveness Report* del *World Economic Forum*), e al 73° posto per qualità infrastrutturale complessiva⁹.

Diverse le ragioni di questo gap infrastrutturale. Complessivamente si riscontra una generale inefficienza del sistema pubblico nella gestione della spesa, e in particolare nella capacità di individuare investimenti strategici sulle reti e sui nodi intermodali. I programmi attuativi di leggi quadro e di indirizzo si sono spesso scontrati con una mancata individuazione di progetti prioritari, frutto di una politica nazionale e locale poco attenta a logiche di efficienza, sostenibilità degli investimenti, e analisi del rapporto costi-benefici. Si riscontrano, inoltre, gravi lacune degli Enti pubblici durante la fase realizzativa, nell'attività di verifica e controllo, mettendo così a rischio la qualità finale delle opere.

Il legislatore si è impegnato ricorrentemente a mettere mano a

development and security of EU countries³, one which accordingly sees Italy bound to implement its own networks and develop projects in partnership with neighbouring countries, with the resultant need to ensure an adequate strategic capacity to plan and realize the works, supported by constant investment flows.

The Italian infrastructural gap

The Italian infrastructural inadequacy in terms of transport networks, quantity and quality of logistics intermodal hubs and data transmission networks, is confirmed by several studies and researches, which in the last years have been highlighting a by now structural lagging behind other European realities. Recent data processed by Istat, Eurostat and World Economic Forum relegate Italy to the bottom of the rankings concerning the competitiveness of

its transport networks, the impact of freight transport on its gross domestic product, the extension of its networks, and the multimodal accessibility of goods. Even the data relating to the internal gap between North and South of the country are alarming, revealing as they do the clear state of infrastructural underdevelopment in southern regions⁴. Similarly critical data emerge in respect of the so-called digital divide, revealing a comparative disadvantage to other European countries as regards speed of data connection and penetration among population of access to broadband ultra-wideband (UWB)⁵, even though a moderate improvement is identifiable over the last few years⁶.

The data processed by Censis likewise endorse that scenario as far as the Italian infrastructural context is concerned, by identifying a critical situation since the Nineties and the Noughties⁷. From 1990

tali criticità, pur con scarsi risultati. Nel 2001 la legge “Obiettivo” definisce nuove procedure e modalità di finanziamento di grandi opere per il decennio, a cui segue la realizzazione di opere in misura molto contenuta rispetto alle ipotesi programmatiche. Il “Programma Infrastrutture Strategiche - PIS” (in attuazione della legge Obiettivo) incontra numerose criticità a fronte di una scarsa capacità politica nel perseguire opere effettivamente strategiche, e del finanziamento a pioggia di un consistente numero di opere minori, con una conseguente diminuzione delle disponibilità finanziarie per opere di rilevanza nazionale e internazionale¹⁰. Al 2011 il totale delle opere strategiche compiute individuate dal PIS risultava pari solo al 9,3% di quelle programmate¹¹. Certamente l'intero mercato delle costruzioni, e in particolare l'esteso segmento delle opere pubbliche, ha subito gravi contraccolpi per la crisi economica globale. I rapporti del Cresme degli ultimi anni evidenziano la grave contrazione degli investimenti in opere pubbliche soprattutto per il Patto di Stabilità, con cali verticali nel finanziamento di opere nel segmento non-residenziale e del Genio civile. Lo stesso Istituto di ricerca individua nell'anno 2015 il momento di uscita dalla recessione, con indicatori positivi nel segmento degli appalti integrati e nei contratti di realizzazione e gestione delle infrastrutture, soprattutto per opere di media dimensione¹².

Il segmento del non-residenziale pesa poco meno del 50% dell'intero settore delle costruzioni in termini di investimenti. Il segmento del non-residenziale pubblico nel quale si registrano gli investimenti in infrastrutture ricopre un certo rilievo, con circa il 20% degli investimenti dell'intero comparto industriale. In uno scenario di generale contrazione delle risorse destinate alle infrastrutture dal 1990 ad oggi stimata dall'Ance di circa il 66%¹³,

i dati 2015 mostrano segni di miglioramento e un cauto ritorno agli investimenti¹⁴.

Per far fronte all'incapacità di dare operatività agli stessi finanziamenti resi disponibili, il Governo promuove nel 2014 la legge “Sblocca Italia” e di seguito i decreti attuativi, sempre allo scopo di incentivare la cantierizzazione di grandi opere urgenti. Punto di arrivo di un percorso ultradecennale di tentativi di riforma in materia di opere pubbliche, con particolare riferimento alle grandi opere e ai sistemi a rete infrastrutturali, è ora rappresentato anche dall'approvazione della riforma del Codice degli Appalti, che a sua volta interviene sulla materia del decreto legislativo del 2006 relativo a lavori pubblici e fornitura di servizi, superando definitivamente la legge Merloni.

Riaffiorano allo stato attuale problemi irrisolti a livello di programmazione strategica delle opere infrastrutturali, circa le procedure di individuazione degli operatori, la trasparenza dei procedimenti di affidamento dei lavori, la questione dei ribassi d'asta e la nozione di “offerta economica più vantaggiosa”. Allo stesso modo si riscontrano limiti con riferimento alla fase realizzativa, con problematiche legate alle forme di partenariato, alla gestione e controllo dei tempi e dei costi, alle varianti in corso d'opera, alle tempistiche di pagamento da parte delle Pubbliche amministrazioni.

Una questione sempre più cruciale, sia nella fase progettuale che realizzativa, è legata alla dimensione del consenso da parte delle comunità locali. L'impatto delle grandi infrastrutture materiali, ma anche di quelle immateriali, incontra oggi un desiderio crescente di partecipazione da parte delle popolazioni locali interessate dalle opere, che da un lato concepiscono la grande opera come opportunità di sviluppo, ma dall'altro anche come minac-

to 2010, in fact, the motorway network has disclosed an increase of merely 7%, compared to 61,8% in France and 171.6% in Spain. Increases considerably lower than the same European partners have been recorded during the same period even in respect of the High Speed network. An “impoverishing drift of Italian public assets” that involves the various networks, railway ones and others used for water transport, but also the far-reaching legacy of sports, school and public residential building structures, investigated by Censis and well represented in its studies⁸. The decline of Italian infrastructural policies is echoed by the loss of economic competitiveness, with Italy ranked 48th out of 139 in terms of competitiveness (*Global Competitiveness Report of the World Economic Forum*), and 73rd in terms of overall infrastructural quality⁹. Several are the reasons for this infra-

structural gap. We altogether discern a general inefficiency of the public system in managing the expenditure, particularly in the capacity to identify strategic investments on networks and intermodal hubs. The implementing programs of framework and orientation laws have often clashed with one another, along with a failure to identify priority projects, the result of a national and local policy lacking attention to logics of efficiency, investment sustainability and analysis of the cost-benefit ratio. It is moreover possible to detect serious shortcomings on the part of public bodies during the implementation phase, as regards the verification and monitoring activity, thereby exposing the final quality of works to risk.

The legislator has repeatedly striven to tackle such critical aspects, albeit with meagre results. In 2001, Law 443 defined new procedures and methods of

funding major works for the decade, followed by the realization of works at a much smaller scale than the planned scenarios. The “Strategic Infrastructures Programs - PIS” (giving effect to Law 443/2001) stumbles upon several critical aspects against the backdrop of a limited political capacity to pursue truly strategic works, whereas funds have cascaded upon a sizeable number of minor works, with a resultant decrease in available funds for works of national and international relevance¹⁰. In 2011, the total of finalized strategic works identified by the Strategic Infrastructures Programs amounted to no more than 9.3% of scheduled ones¹¹.

No doubt, the whole building market, especially the extended segment of public works, has suffered severe setbacks on account of the global economic crisis. Cresme's reports during the last years highlight the severe contraction

of investments in public works, particularly in the Stability Pact, with vertical drops being recorded in the funding of works within the non-residential and civil engineering segment. The same research Institute identifies in the year 2015 the moment in which recession was left behind, with positive indicators in the segment of integrated tenders and in the contracts for the realization and management of infrastructures, especially as regards middle-sized works¹². The non-residential segment weighs for slightly less than 50% of the entire building sector in terms of investments. The public non-residential segment that records investments in infrastructures is vested with a certain deal of significance, as it counts for around 20% of investments by the entire industrial sector. Within a scenario of general contraction of resources set aside for infrastructures from 1990 until now,

cia a valle di esternalità negative ricorrenti in particolare in relazione alla dimensione ambientale e paesaggistica.

Il territorio delle infrastrutture

Nello scenario contemporaneo i rapporti territoriali tra ambiente costruito e naturale, tra paesaggio urbano e paesaggio rurale, tra città e campagna, sono mutati radicalmente rispetto a un pur non lontano passato. I fenomeni di crescita urbana, di *sprawl* insediativo e di compromissione di interi comparti ambientali è un tratto distintivo della contemporaneità. Nel contesto italiano, le nozioni di “città infinita”, “città diffusa”, “città regione” rievocate da studiosi attenti come Vittorio Gregotti e Aldo Bonomi, trovano manifestazione spaziale in conurbazioni continue di scala urbana, metropolitana, regionale e anche sovranazionale. Da nord a sud della Penisola si possono riscontrare successioni di aree urbane e suburbane, con sistemi lineari per la produzione e di spazi commerciali e per la logistica. Il caso della cosiddetta “megapolis padana” che descrive l’area fortemente infrastrutturata che si sviluppa tra Torino, Milano, il Nord-Est, e che si estende lungo la dorsale di Bologna, Reggio Emilia, Rimini e poi fino alle Marche, trovando poi continuità anche fuori dai confini nazionali saldandosi con il sistema ticinese svizzero, ben rappresenta questo scenario¹⁵.

Una condizione determinata anche e soprattutto dal sistema infrastrutturale per il trasporto di persone, merci, informazioni e dati, che sembra essere causa ed effetto di un continuo e rapido mutamento delle logiche produttive, distributive, di mercato, degli usi e dei costumi legati al mondo del lavoro e dell’abitare. La prossimità fisica risulta sempre più marginale e relativizzata rispetto a nuove rotte e traiettorie del commercio e dello scambio

di beni e servizi. Le dimensioni spaziali relative al trasporto, allo scambio, alla produzione e all’abitare sono mutate radicalmente con l’affermarsi di nuovi mezzi di collegamento, di trasmissione dati, di lavoro a distanza. In questo quadro emerge un radicale salto di scala, che sposta l’attenzione del progetto dello spazio dalla sola dimensione della “città” verso quella di “area vasta”. Uno scenario complesso caratterizzato dall’interdipendenza e trans-scalarità di un territorio-rete multistrato, composto da corridoi, piattaforme e territori-snodo¹⁶.

La recente riforma del sistema di decentramento amministrativo, con il riordino del sistema delle Province e delle Città Metropolitane, cerca di riallineare le dimensioni amministrative e gli strumenti di programmazione con le nuove scale del progetto del territorio. Il processo di aggiornamento del sistema di decentramento amministrativo si è sviluppato in Italia nell’arco di oltre quarant’anni, con un fervente dibattito culturale avviatosi negli anni Sessanta e Settanta, per poi ritrovare un certo dinamismo anche normativo tra gli anni Novanta e Duemila, con la legge n.142 del 1990 e con poi la modifica costituzionale del 2001. Si è poi giunti all’assetto odierno nel 2015, con l’istituzione dell’ente Città metropolitana nelle dieci conurbazioni principali e una radicale modifica di competenze, forme e risorse destinate alle Province. Una riforma in corso, che riprende una tendenza riscontrabile in diversi Paesi europei e che tuttavia nel contesto italiano non appare esaustiva delle molte problematiche connesse al governo delle aree complesse, nelle quali la questione infrastrutturale gioca un ruolo primario. Appaiono ancora deboli gli strumenti di *governance*, di pianificazione del territorio¹⁷, di finanziamento, di controllo e di chiarezza del ruolo delle stazioni appaltanti, con gravi ripercussioni in materia di programmazio-

currently estimated by Ance to be approximately 66%¹³, the 2015 data evince signs of improvement and a cautious return to investments¹⁴.

In order to cope with the inability to lend efficiency to the very funds that have been made available, the Government prompted in 2014 the “Sblocca Italia” law, followed by the implementing decrees, again for the purpose of incentivizing the construction site set-up of urgent large-scale works. Culmination of a more than ten-year string of attempts at reforming the field of public works, with special reference to large-scale works and infrastructural network systems, it is currently further represented by the approval of the Reform of the Code of Tender contracts, which intervenes in turn on the issue of the 2006 Legislative Decree relating to public works and provision of services, thereby conclusively transcending the

so-called Merloni Law (on public procurement).

At present, unresolved problems at the level of strategic planning of infrastructural works resurface, problems that concern the procedures for the identification of operators, the transparency of work-awarding processes, the issue of discount bidding and the notion of “most favourable economic offer”. At the same time, we may discern limits with regard to the implementation phase, marred by problems associated with partnership forms, the management and control of timeframes and costs, modifications during construction, and timing of payment by public administrations.

An invariably crucial issue, both in the designing and the planning and realization stages, is linked to the extent of consent by local communities. The impact of large material infrastructures,

as well as immaterial ones, is met today by a growing desire for participation on the part of the local populations affected by the works, who envision the large-scale work, on the one hand, as an opportunity for development, and on the other hand as a threat, at the end of the process, of recurrent negative externalities, particularly as regards the environmental and landscape dimension.

The territory of infrastructures

Within the contemporary scenario, the territorial relationship between man-made and natural environment, between urban and rural landscape, between city and countryside, have changed drastically from a not so distant past. The phenomena of urban growth, settlement sprawl and endangerment of entire environmental areas is a distinguishing feature of contemporaneity. Within the Italian context, the

notions of “infinite city”, “urban sprawl”, “city-region”, evoked by such attentive scholars as Vittorio Gregotti and Aldo Bonomi, find spatial manifestation in continuous conurbations on an urban, metropolitan and even supranational scale. From North to South of the peninsula we may discern sequences of urban and sub-urban areas, with linear systems for production and commercial spaces for logistics. The case of the so-called “Po Valley megalopolis” describing the strongly infrastructural area that sprawls out between Turin, Milan and the North-East, stretches along the Bologna, Reggio Emilia, Rimini ridge down to the Marche region, and finds further continuity even beyond national borders, becoming eventually interlocked with the Swiss Ticino system, aptly represents this scenario¹⁵. A condition also and especially brought about by the infrastructural system for

ne e realizzazione delle reti. La questione di un aggiornamento dei perimetri amministrativi nonché del funzionamento istituzionale ha molteplici implicazioni in riferimento alla capacità di investimento da parte degli Enti locali in opere pubbliche, con e senza diretta rilevanza economica, così come nell'utilizzo di strumenti di partenariato pubblico-privato. Le opere infrastrutturali, che rappresentano opere tipicamente "calde", potrebbero essere buoni campi di applicazione di partenariati bilanciati tra Enti locali e attori privati coinvolti in processi di trasformazione e valorizzazione territoriale di aree complesse.

Nel contesto italiano il mutamento di scala di riferimento, che non è stato affrontato in termini strategici e programmatori, ha prodotto una forte compromissione, con la realizzazione di ingenti opere che non sono state progettate e realizzate in un quadro di trasformazione dei rapporti istituzionali tra gli Enti territoriali. L'implementazione dei sistemi carrabili extraurbani non si è tradotta in occasioni di riequilibrio territoriale, esasperando fenomeni di dispersione con un incremento all'intorno di attrezzature logistiche e spazi commerciali, aggravando l'effetto di lacerazione del territorio.

Non secondaria a questa proposito è la ricorrente generale disattenzione per una corretta morfologia delle reti infrastrutturali, come arterie stradali e ferroviarie, in cui i tracciati determinano notevoli impatti visivi, oltre che ambientali ed ecologici. Una vera e propria forma di incultura estetica per il progetto, sia dei macro-elementi dell'infrastruttura di impatto territoriale e paesaggistico, che degli elementi di dettaglio, spesso modulari e ripetuti entro lo sviluppo lineare della rete. Questo deficit in termini di requisiti progettuali verso la dimensione del "design" delle opere è un tratto distintivo del contesto italiano, rispetto

ad altri Paesi come Francia o Spagna, dove il progetto delle singole componenti (spartitraffico, recinzioni, elementi di contenimento, barriere acustiche e visive, segnaletica), degli elementi puntuali e di snodo (aree di sosta, intersezioni, nodi di interscambio, porte di ingresso e uscita), così come degli elementi ingegneristici di complessità maggiore (ponti, viadotti, gallerie) è occasione di un'attenta definizione progettuale, oltre ai semplici requisiti tecnico-funzionali. Limitati nel contesto nazionale sono gli esempi di opere dove la dimensione estetica e di inserimento paesaggistico ricopre un ruolo considerevole. Un esempio è il caso dei viadotti e del sistema degli svincoli autostradali a Reggio Emilia, con la consulenza di Santiago Calatrava. Appare evidente un altro *gap* del Bel Paese, in termini di capacità di integrazione qualitativa, estetica e paesaggistica delle infrastrutture.

Contributi disciplinari per il progetto

Nel contesto italiano prevale un approccio alla progettazione dei sistemi infrastrutturali sbilanciato verso logiche ingegneristiche, per un miglioramento dei tempi di collegamento e della connettività tra poli urbani, ma avulso da una concezione progettuale attenta alle peculiarità dei territori interessati. La prassi ormai consolidata e prevista per legge relativa alle valutazioni preliminari degli impatti e alle mitigazioni ambientali (VIA, VAS) appare concretizzarsi solamente in opere di compensazione limitate, scollegate da considerazioni di più ampia portata rispetto alle sole interferenze con una limitata zona circostante. Il progetto di mitigazione appare quindi solo riferito all'intorno dell'infrastruttura, traducendosi in un'operazione di puro *maquillage*. Un approccio per nulla compensativo, in assenza di un progetto rivolto al contesto al fine di pervenire a una effettiva

the transport of persons, goods, information and data, which seems to be both cause and effect of an ongoing rapid alteration of production, distribution and market logics, and of the customs and usages associated with the world of work and living. Physical proximity is ever more marginal and relativized compared to novel routes and itineraries of trade and the exchange of goods and services. The spatial dimensions relating to transport, exchange, production and living are radically altered due to the assertive success of new means of connection, data transmission and distance work. Within this scenario, we may detect a radical change in scale, which shifts the attention of the space project from the sole dimension of "city" towards that of "vast area". A complex scenario characterized by the interdependence and trans-scalability of a multi-layer territory-network con-

sisting of corridors, platforms and intersection-territories¹⁶.

The recent reform of the administrative decentralization system, through the re-organisation of the system of Provinces and Metropolitan Areas, seeks to bring administrative sizes and designing tools back in line with the new project scales of the territory. The process of updating the administrative decentralization system has developed in Italy over a period of more than forty years, punctuated by a fervent cultural debate begun in the '60s and '70s, for it to later regain a certain deal of dynamism, including a regulatory one, between the '90s and the 2000s, through Law No. 142 of 1990 and the subsequent 2001 constitutional amendment. The current set-up was then reached in 2015, through the establishment of *Ente Città Metropolitana* in the 10 main conurbations and a radical modification of the powers, forms

and resources set aside for Provinces. A reform presently underway, which echoes a trend discernible in various European countries, yet one that, within the Italian context, does not appear to deal exhaustively with the many problems associated with governance of complex areas, where the infrastructural issue plays a primary role. Seemingly still weak are the tools of governance, territorial planning¹⁷, funding, control and clear demarcation of roles of the contracting stations, with resultant serious repercussions in terms of designing and realizing the networks. The issue of updating the administrative perimeters as well as the institutional operation has multiple implications with regard to local bodies' capacity to invest in public works, with or without direct economic relevance, as well as with regard to the use of public-private partnership tools. Infrastructural works, which repre-

sent typically "hot" works, might be good fields of application for balanced partnerships between local Bodies and private actors involved in processes of territorial transformation and enhancement of complex areas.

Within the Italian context, the change in reference scale, which has yet to be tackled in strategic and planning terms, has produced a strong endangerment as a result of realizing huge works that have not been planned or realized within a framework of transformation of institutional relationships between territorial Bodies. The implementation of suburban driveway systems has failed to translate into opportunities of territorial rebalancing, thereby exasperating dispersion phenomena, with a surrounding increase of logistics equipment and commercial spaces, and exacerbating the effects of laceration of the territory. Of other than secondary importance

va ricomposizione paesaggistica. In tal senso sarebbe opportuna una progettazione estesa a diversi ambiti, indagando i problemi di interfaccia non solo di primo livello ma anche di livelli superiori, con relazioni estese al comparto territoriale più dilatato, con ampie aree di prossimità, e ai sistemi insediativi interessati dalla rete.

Questo limite operativo delle valutazioni e mitigazioni d'impatto per le grandi infrastrutture emerge dall'analisi documentale dell'*iter* e del contenuto progettuale di rilevanti interventi lombardi, quali la Pedemontana, la BreBeMi, la TEEM¹⁸, ma anche nella programmata realizzazione dell'autostrada Cremona-Mantova, dove è del tutto evidente la carenza di approfondimenti sull'area vasta interessata e sulle criticità indotte in particolare negli intorni degli accessi e delle intersezioni con il sistema viario circostante. L'aspetto attrattivo che la grande infrastruttura esercita sulle attività economiche insediabili all'intorno non viene fatto oggetto di indagini puntuali, delegando agli Enti territoriali locali il compito di gestire il processo in termini di programmazione e pianificazione urbanistica. Tema tanto più delicato con riferimento al sistema autostradale italiano, dove il controllo e la rarefazione degli accessi accentuano le polarità insediative sui nodi in prossimità dei centri abitati, innescando fenomeni di conurbazione e di compromissione del paesaggio. Diversamente da quanto avviene in un sistema aperto come quello tedesco, o in un contesto territoriale meno addensato come quello francese.

Lo sfruttamento di tali benefici di posizione è lasciato alla casualità della singola decisione, in assenza di un progetto direttore di scala sovralocale, in grado di governare razionalmente la pressione antropica indotta dall'infrastruttura. La stessa osservazione può essere avanzata per quanto riguarda le linee ferroviarie dell'Alta Velocità, che sarebbe stato opportuno accompagnare

con studi che definissero la vasta area di influenza ambientale e paesaggistica fornendo indicazioni alla scala della pianificazione regionale. Gli studi ambientali allo stato attuale sembrano accentuare prevalentemente le valutazioni a sostegno dell'opportunità dell'opera, con insufficienti approfondimenti sulle controindicazioni e sulle necessarie opere non solo di mitigazione ma anche di integrazione e rafforzamento delle difese ambientali. Per raffronto si può accennare che l'imponente opera in territorio svizzero del traforo del San Gottardo tuttora in corso è stata accompagnata da studi di urbanisti e architetti che hanno analizzato ad ampio raggio le interferenze con il complesso intorno paesistico. Come opportunamente rilevato dal rapporto ISPRA sulla frammentazione del territorio da infrastrutture lineari: «Un altro elemento di fondamentale importanza per assicurare una corretta riuscita degli interventi è stabilire gruppi misti e interdisciplinari, dove devono sempre figurare le due professionalità chiave, vale a dire il progettista da una parte (ingegnere, architetto) e l'esperto in materia ecologica e faunistica dall'altro»¹⁹.

Di fronte a questi obiettivi, la riscoperta della dimensione qualitativa del progetto sembra una necessità non più derogabile. Si tratta di riscoprire pratiche e scenari che storicamente – e in altri contesti tuttora – accompagnano i progetti sin dalle fasi di programmazione fino a quelle realizzative. Le infrastrutture, in particolare quelle materiali, dovrebbero essere concepite nell'ottica di coerenza e continuità con il territorio, a maggior ragione nella condizione attuale di elevata compromissione dovuta a conurbazioni urbane e infrastrutturali consistenti. Questo scarto deve essere principalmente culturale. Si deve innanzitutto comprendere la dimensione multidisciplinare del progetto infrastrutturale.

is, in this connection, the recurrent general disregard of a correct morphology of infrastructural networks, such as major road and railway lines, in which the layouts produce significant visual impacts, as well as environmental and ecological ones. A fully-fledged form of aesthetic ignorance about the project, as regards both the macro-elements of the infrastructure impacting on the territory and the landscape, and the smaller details, often modular and repeated within the linear development of the network. This thorough deficiency in terms of planning requirements targeting the "design" dimension of works is a distinguishing feature of the Italian context, one that sets it aside from such countries as France or Spain, where the design of the single components (traffic island, fences, containment elements, audial and visual barriers, signage), of the punctual and intersection elements

(rest areas, intersections, interchanges, entry and exit gates), and also of the more complex engineering elements (bridges, viaducts, tunnels) is an opportunity for a scrupulous planning definition, in addition to the mere technical-functional requirements. Within the national context, there are limited examples of works where the aesthetic dimension and the dimension of landscape integration play a substantial role. An example is provided by the viaducts and the freeway off-ramp system in Reggio Emilia, born out of Santiago Calatrava's consultancy. It seems clear that Italy, the Beautiful Country, is suffering from yet another gap, in terms of capacity for a qualitative, aesthetic and landscape integration of infrastructures.

Disciplinary contributions to the project

The Italian context sees a prevalent ap-

proach to the design of infrastructural systems that is tilted towards engineering logics, the aim of which is to improve the connection and connectivity times between urban hubs, yet one that is detached from a designing conception that is awake to the peculiarities of the affected territories. The praxis by now entrenched and envisaged by law as regards preliminary assessments of environmental impacts and mitigations (EIA, SEA) has seemingly crystallized only in limited compensation works, divorced from broader considerations than mere interferences with a circumscribed surrounding area. Accordingly, the mitigation project seems to refer only to what surrounds the infrastructure, and turns into a mere cosmetic operation. An approach far from compensatory, in the absence of a project addressed to the context with a view to accomplishing a genuine landscape re-

composition. In that sense, there should be a planning extended to various spheres, by investigating not only first level interface problems, but also higher level ones, through reports stretching to the most expanded territorial sector, characterized by vast areas of proximity, and to the settlement systems affected by the network.

This operational limit of impact assessments and mitigations concerning large infrastructures emerges from the documentary analysis of the process and design content of significant Lombardy interventions, such as Pedemontana, BreBeMi, TEEM¹⁸, and further emerges in the planned realization of the Cremona-Mantova highway, where we may clearly discern the lack of in-depth analyses on the vast area affected and on the critical aspects brought about especially around accesses and intersections with the surrounding road

Il progetto ambientale delle infrastrutture

La cultura del progetto negli ultimi anni ha accentuato le osservazioni teoriche e di metodo sui problemi dell'inserimento delle opere nel contesto, rappresentando nuove istanze sulla concezione delle trasformazioni territoriali e ambientali, sviluppando quindi in termini multidisciplinari quei principi che già erano alla base della concezione di Rogers delle "presistenze ambientali". La cultura architettonica e urbanistica italiana rimanda dalla peculiarità del pensiero rogersiano e alla *Casabella-Continuità* degli inizi degli anni Sessanta, che pongono al centro dell'osservazione il progetto a grande scala, con riferimenti quali, il Piano Intercomunale Milanese, i Centri Direzionali e della mobilità, il Piano Regolatore di Roma. Lodovico Barbiano di Belgiojoso proveniva dalla presidenza del Piano Intercomunale Milanese, e da alcuni anni teneva una rubrica fissa sulla rivista *Quattroruote*, in cui in modo divulgativo richiamava l'attenzione sulla delicatezza dell'inserimento ambientale delle nuove infrastrutture a seguito della motorizzazione di massa per il boom economico²⁰. L'estensione del campo di indagine al progetto del paesaggio e delle infrastrutture, assume un ulteriore termine di riferimento con il testo di Vittorio Gregotti *Il territorio dell'architettura* nel 1966, con il numero monografico "La forma del territorio" di *Edilizia Moderna* del 1967, e più tardi con i numerosi contributi su *Casabella* con la direzione di Gregotti dal 1982 fino al 1996.

È questo un riferimento alla Scuola milanese che rimanda però ad altre figure del contesto nazionale, peraltro culturalmente vicine, che richiamano all'esperienza di Adriano Olivetti come nel caso di Eduardo Vittoria e di Marco Zanuso, e a Pierluigi Spadolini in particolare per le sue consulenze all'infrastrutturazio-

ne del Paese sostenuta dall'Industria di Stato. Figure, quelle di Zanuso, Vittoria, Spadolini protagoniste della nascita dell'Area tecnologica nell'ambito delle Facoltà di Architettura, con un'accentuata attenzione ai problemi della produzione, dell'organizzazione progettuale e realizzativa, e della conoscenza dell'apparato normativo del processo edilizio.

Valutazioni economiche e ambientali, verifica della qualità, analisi di fattibilità, requisiti normativi, aspetti manutentivi, sono ambiti che hanno trovato radicamento e fondamenti disciplinari nel settore scientifico della Tecnologia dell'Architettura, oggi ridefinito "Progettazione tecnologica dell'architettura". Molteplici norme sottopongono oggi il progetto a una verifica preventiva circa gli impatti ambientali e l'inserimento nel contesto paesaggistico. A fronte di una normativa volta a un'estesa tutela, la realtà presenta uno scenario con evidenti criticità e inadempienze per la salvaguardia e la difesa del paesaggio.

La consapevolezza che ogni opera determina alterazioni ambientali è aumentata ed è espressa dal dettato normativo, a fronte del quale si può però rilevare la estesa permanenza di situazioni di compromissione. Questo apparato normativo, complesso e non ancora correttamente utilizzato in fase di elaborazione di piani e progetti, ha trovato accoglimento nell'area della Tecnologia dell'Architettura, in un'ottica che non vede la normativa come un vincolo, ma come un sistema di regole per orientare il progetto verso criteri di oggettività e verificabilità, condizione per poterne misurare l'efficacia.

La disciplina "Progettazione ambientale", alla base della definizione delle tecniche di progettazione del paesaggio, è stata introdotta in Italia alla fine degli anni Settanta e ha trovato il suo accoglimento e sviluppo nell'ambito della Tecnologia dell'Architettura.

system. The attractive aspect which a large-scale infrastructure exercises upon the economic activities capable of settling in the surrounding areas is not targeted by punctual investigations, since the task of managing the process in terms of design and urban planning is delegated to local territorial Bodies. A topic all the more delicate with regard to the Italian motorway system, where the control and rarity of accesses heighten the settlement polarities on hubs in the vicinity of inhabited centres, thereby triggering phenomena of conurbation and endangerment of the landscape. Unlike what happens in an open system such as the German one, or in a less thickened territorial context such as the French one.

The exploitation of such positional benefits is left to the randomness of the single decision, in the absence of a pilot project of supra-local scale, capable

of rationally governing the anthropic pressure brought about by the infrastructure. The same remark may be put forward in respect of the High Speed railway lines, which ought to have been escorted by studies aimed at defining the vast area of environmental and landscape influence, by providing indications to the regional planning scale. At present, environmental studies seem mostly to emphasize the assessments in support of the appropriateness of the work, without adequate in-depth analyses on the counter indications and on the necessary works, not just of mitigation, but also of integration and consolidation of environmental defences. As a comparison, we may hint at the fact that the imposing work, on Swiss territory, of the San Gottardo tunnel, still underway, has been accompanied by studies from town planners and architects who have engaged in a wide-ranging analysis

of the interferences with the complex landscape surroundings. As fittingly noted by the ISPRA Report on the fragmentation of the territory caused by linear infrastructures: «Another element of fundamental importance to ensure the success of interventions is to set up mixed and interdisciplinary groups, which should always feature the two key professional figures, namely, the designer on the one hand (engineer, architect) and the expert in environmental and fauna-related matters on the other hand»¹⁹.

Given these objectives, a rediscovery of the qualitative dimension of the project appears to be a no longer deferrable necessity. It is a case of rediscovering practices and scenarios that historically – and in some contexts even currently – escort the projects from the planning to the realization phases. Infrastructures, especially material ones, must be con-

ceived from a viewpoint of consistency and continuity with the territory, the more so in the current circumstances of pronounced endangerment as a result of substantial urban and infrastructural conurbations. This change of perspective should be mostly cultural. It is necessary, first and foremost, to understand the multidisciplinary dimension of the infrastructural project.

The environmental project of infrastructures

In the last years, the design culture has emphasized the theoretical and methodological considerations on the problems associated with the integration of works into the context, representing novel demands on the conception of territorial and environmental transformations and accordingly developing in multidisciplinary terms those principles that already lay at the root of Rogers'

ra²¹. Una dimensione della progettazione che indagando i fattori tecnico-organizzativi della produzione industriale, ne estende il portato alla dimensione ambientale, ai luoghi del lavoro, dell'abitare e della vita associata, dei servizi e delle infrastrutture. I docenti di Area tecnologica nelle Facoltà di Architettura dagli anni Settanta sono stati coinvolti in questo processo di evoluzione disciplinare, sviluppando una critica a un progetto formalistico, poi ingegnerizzato da molteplici specialismi non integrati. La Progettazione ambientale ha assunto un ruolo caratterizzante per l'intero settore della Tecnologia, e rappresenta una diretta evoluzione della progettazione estesa all'intero ciclo della produzione e dell'inserimento dei manufatti nei diversi contesti. Lo studio e la progettazione del paesaggio hanno avuto quindi ampio accoglimento nell'ambito della ricerca nell'Area tecnologica, con pertinenza e conoscenze tecniche che ne connotano una specifica valenza.

Pare chiaro, alla luce dello specifico disciplinare della Tecnologia dell'Architettura e della sua declinazione in Progettazione ambientale, che il ruolo dell'architetto abbia insiti un *background* culturale e competenze scientifiche oggi essenziali per l'ideazione e la progettazione delle infrastrutture. La capacità di integrare istanze di transdisciplinarietà e multidisciplinarietà rappresenta un tratto saliente del settore scientifico. Si deve tenere presente che l'articolato apparato normativo e procedurale che sovrain-tende al processo edilizio – programmazione, progettazione, produzione, gestione delle opere – è oggi una condizione a cui si deve corrispondere, necessaria ma non sufficiente di per se stes-

sa a garantire la qualità dell'opera. Anzi, da più parti è stato osservato che tale complessa impalcatura normativa e burocratica diventa di frequente ostativa di un percorso in cui siano messi in coerenza qualità, rispetto dei tempi e controllo dei costi. E questo con ogni evidenza all'aumentare della complessità dell'opera, con particolare riferimento alla realizzazione delle infrastrutture e delle opere pubbliche. Partendo da questa elevata criticità, che configura una sorta di paralisi del sistema decisionale con grave penalizzazione anche degli operatori del settore, il legislatore ha messo mano di frequente a leggi, normative e regolamenti, con intento riformatore allo scopo di correggere anomalie e contraddizioni, ma con scarso successo, come si è già accennato con riferimento ai principali provvedimenti degli ultimi anni.

Questa limitata capacità di produrre una significativa inversione di tendenza alla crisi operativa e attuativa delle infrastrutture, al di là delle considerazioni di primaria importanza di natura economica e di funzionamento della Pubblica amministrazione, sottende anche una sottovalutazione della questione della qualità estetico-morfologica e funzionale, dell'inserimento nel paesaggio dei manufatti e del ruolo del design dei componenti delle infrastrutture. È indispensabile quindi riattribuire un ruolo culturale ai progettisti sulle tematiche delle trasformazioni territoriali, come nelle esperienze di alcune figure del recente passato qui richiamate con rapidi cenni. In linea di continuità, per quanto riguarda il progetto delle infrastrutture, con la lunga tradizione che ha connotato la cultura del progetto contemporaneo con figure quali quelle di Pier Luigi Nervi e Riccardo Morandi.

vision of "environmental pre-existences". The Italian architectural and town planning culture echoes the peculiarity of Rogers' thinking and the *Casabella-Continuità* magazine of the early '60s, the focal point of which is the large-scale project, with such references as Piano Intercomunale Milanese (Milan's Intercommunal Plan), Centri Direzionali e della mobilità (Managerial and mobility Centres), and Piano regolatore di Roma (Rome's General Town Plan). Lodovico Barbiano di Belgiojoso headed from the Chairmanship of Piano Intercomunale Milanese (Milan's Intercommunal Plan), and ran for some years a regular column on the *Quattroruote* magazine, from which he was alerting readers, in an educational manner, to the delicate issue of the environmental integration of new infrastructures in the wake of mass motorization brought about by the economic boom²⁰. The extension of

the research field to the landscape and infrastructural project found a further term of reference in Vittorio Gregotti's 1966 text *Il territorio dell'architettura*, in the 1967 special issue of *Edilizia Moderna* titled "La forma del territorio", and, later, in the several contributions featured on the *Casabella* magazine edited by Gregotti from 1982 until 1996.

This is a reference to the Milan School, one which, however, recalls other protagonists of the national context, albeit culturally close, who draw inspiration from Adriano Olivetti's experience, as in the case of Eduardo Vittoria and Marco Zanuso, and from Pierluigi Spadolini, especially as regards his consultancies on the infrastructural development of the country championed by the State Industry. Zanuso, Vittoria, Spadolini, are all protagonists of the birth of the technological area within the scope of the Faculty of Architecture, with a

marked focus on problems relating to production, designing and implementing organization, and knowledge of the legislative corpus governing the building process.

Economic and environmental assessments, quality verification, feasibility analysis, regulatory requirements, maintenance aspects, are all spheres that have found disciplinary entrenchment and foundation in the scientific sector of Architectural Technology, nowadays redefined as "Design and technological planning of architecture". A plethora of rules presently subjects a project to a preventative verification of environmental impacts and its integration into the landscape context. Notwithstanding a legislative framework aiming for extensive protection, reality discloses a scenario marred by patent critical aspects and inadequacies when it comes to safeguarding and defending

the landscape. The awareness that every work engenders environmental alterations has increased and is expressed by provisions of the law, in spite of which we may discern a wide-ranging permanence of endangering situations. This regulatory apparatus, complex and not yet correctly used at the stage of drawing up plans and projects, has found right of citizenship in the field of architectural Technology, from a perspective that does not see legislative regulation as a constraint, but as a system of rules aimed at steering the project towards criteria of objectivity and verifiability, a sine qua non for being able to measure their efficacy.

The discipline termed "Environmental Design", lying at the root of landscape design techniques, has been introduced in Italy in the late seventies and has been absorbed and developed within the context of Architectural Technology²¹. A di-

NOTE

¹ Il dizionario Treccani offre molteplici definizioni del termine, soffermandosi sulle interpretazioni degli specifici ambiti scientifici di riferimento. La definizione in campo economico risulta particolarmente pregnante, in quanto ben delinea le caratteristiche primarie delle infrastrutture e l'estensione concettuale a favore della nozione di capitale fisso sociale.

² Cfr. *Call for paper di Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 11, 2016.

³ È emblematico in tale senso il Programma europeo per la protezione delle infrastrutture critiche (*European Program for Critical Infrastructure Protection*) del 2006, che contempla l'insieme di servizi essenziali per il benessere della popolazione, la sicurezza nazionale, il funzionamento del Paese e la crescita economica. Nel 2008 viene emanata la direttiva 2008/114/CE del Consiglio, dell'8 dicembre 2008, relativa all'individuazione e alla designazione delle infrastrutture critiche europee e alla valutazione della necessità di migliorarne la protezione, recepita dall'ordinamento italiano con il D.Lgs. n. 61 dell'11 aprile 2011; il decreto legislativo è entrato in vigore il 5 maggio 2011 a seguito della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale (GU n. 102 del 4 maggio 2011).

⁴ Cfr. Ufficio Studi Confcommercio – ISFORT (2015), *Una nota sui problemi e le prospettive dei trasporti e della logistica in Italia*, ottobre, pp. 1-13.

⁵ Cfr. Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni – AGCOM (2015), *Relazione annuale 2015*, giugno, Napoli; dati della Commissione Europea sulla banda larga.

⁶ Cfr. Compagnucci, S., Croce, L., Massaro, G., Zambardino, B. (2015), *Rapporto I-Com 2015 su Reti & Servizi di nuova generazione*, Istituto per la Competitività, novembre.

⁷ Si fa riferimento in particolare al rapporto Censis, *Tornare a desiderare le infrastrutture*, del 2012, dove vengono elaborati principalmente dati Istat, Eurostat e del *World Economic Forum*.

⁸ Cfr. Rapporto Censis (2012), *Tornare a desiderare le infrastrutture*, p. 17.

⁹ *Ibidem*, p. 15.

mension of design that, by investigating the technical-organizational factors of industrial production, extends its result to the environmental dimension, to places of work, living and social life, services and infrastructures. The technological area professors at the Faculties of architecture in the '70s have been involved in this process of disciplinary evolution, as they developed a critique against a formalistic project, subsequently engineered by multiple non-integrated specialisms. Environmental Design has taken on a distinguishing role for the entire Technology sector, and represents a direct evolution of design extended to the whole production cycle and the integration of products into the different contexts. Landscape study and design have accordingly found ample application in the field of research within the technological area, marked by a relevance and a technical know how denoting a specific value.

It seems clear, in the light of the specific discipline of Architectural Technology and its embodiment as Environmental Design, that the architect's role intrinsically encompasses a cultural background and scientific skills currently essential to the formulation and design of infrastructures. The capacity to integrate trans-disciplinary and multi-discipline demands is a crucial feature of the scientific sector. It should be borne in mind that the complex regulatory and procedural apparatus underpinning the building process – planning, design, production, management of works – is nowadays a condition that, though necessary to fulfil, is not in itself sufficient to ensure the quality of the work. Nay, it has been remarked from more than one quarter that such a complex regulatory and bureaucratic framework often turns into an impediment to a path that consistently enacts quality, compliance with

¹⁰ *Ibidem*, p. 18. Al 2011, a fronte di un fabbisogno ammontante a oltre 367 miliardi di euro, le risorse finanziarie disponibili erano pari a circa 150 miliardi.

¹¹ *Ibidem*, p. 19.

¹² Cfr. Cresme (2015), *XXIII Rapporto congiunturale e previsionale Cresme. Il mercato delle costruzioni 2016*.

¹³ Cfr. Direzione Affari Economici Ance, Centro Studi Ance (2014), *Osservatorio Congiunturale sull'Industria delle costruzioni*, luglio, p. 10.

¹⁴ Cfr. Direzione Affari Economici Ance, Centro Studi Ance (2015), *Osservatorio Congiunturale sull'Industria delle costruzioni*, dicembre.

¹⁵ Sull'argomento ci sono numerosi contributi scientifici. Cfr. Turri, E. (2000), *La megalopoli padana*, Marsilio, Roma.

¹⁶ Un'attenta analisi del territorio italiano e della situazione infrastrutturale viene restituita attraverso il lavoro congiunto della Società Italiana degli Urbanisti, il Ministero dei Trasporti (MIT) – DiCoTer, con il gruppo di lavoro composto da Agostino Cappelli, Alberto Clementi (coordinamento), Giuseppe Dematteis, Carlo Lefebvre, Pier Carlo Palermo, Gabriele Pasqui, Anna Palazzo. Cfr. Ricerca SIU-MIT/DiCoTer (2006), *Reti e territorio italiano al Futuro. Una sintesi generale*, Roma, p. 2.

¹⁷ Cfr. Mussinelli, E., Castaldo, G. (2015), "Scale e temi del progetto nella nuova dimensione metropolitana. Una sperimentazione per la zona omogenea sud-est di Milano", in *Techne*, n. 10, p. 153-160; Camagni, R. (2014), "Le aree metropolitane italiane per lo sviluppo del paese: obiettivi e competenze nella nuova legge", relazione al convegno "Le Città metropolitane: una riforma per il rilancio del Paese", Rete delle Associazioni Industriali Metropolitane, 6 febbraio 2014, Firenze.

¹⁸ La Pedemontana (Autostrada A36) collega in direzione ovest-est la Provincia di Varese e quella di Bergamo lambendo la Provincia di Milano sul lato nord. La BreBeMi (Autostrada A35) collega Milano, Bergamo e Brescia con un percorso posizionato a sud dell'Autostrada A4. La TEEM (Tangenziale Est Esterna di Milano - Autostrada A58) oltre a servire il traffico sul comparto est dell'area metropolitana di Milano, alleggerendo il traffico transitan-

time limits and containment of costs. That is quite evidently so the more the work gets complex, especially as regards the realization of infrastructures and public works. From the starting premise of this high level of critical aspects, which entails a kind of paralysis of the decisional system, thereby seriously penalizing the sector operators as well, the legislator has often resorted to laws, directives and regulations, with a reformist intent, with a view to rectifying anomalies and contradictions, but only with scant success, as hinted at with regard to the main measures adopted in recent years.

This limited capacity to produce a significant reversal of the trend towards the operational and implementation crisis of infrastructures, apart from considerations of paramount importance of an economic nature and in terms of operation of the public administration,

further underscores an underestimation of the issue of aesthetic-morphological and functional quality, the integration into the landscape of products and the role played by the design of components of infrastructures. It is therefore imperative to reassign a cultural role to designers when it comes to the issues of territorial transformations, as in the experiences of some figures from the recent past briefly alluded to here. To continue a long line of tradition, with regard to the design of infrastructures, that has marked the culture of contemporary design, with relevant figures as Pier Luigi Nervi and Riccardo Morandi.

NOTES

¹ The Treccani dictionary offers multiple definitions of the term, by emphasizing the interpretations of the specific reference scientific contexts. The definition in the economic field proves to be especially

te sulla parallela interna Tangenziale Est di Milano, costituisce un raccordo tra la A4 (Milano-Venezia), la A51 (Tangenziale Est), la A35 Brescia-Milano (BreBeMi) e la A1 (Milano-Bologna), nonché tra la SP 14 Rivoltana e la SP 103 Cassanese e la ex SS 415 Paullese.

¹⁹ Il rapporto del 2011 dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e dell'INU (Istituto Nazionale di Urbanistica) raccoglie analiticamente un'indagine sul territorio italiano in relazione al sistema infrastrutturale, inquadra il contesto italiano all'interno della cornice europea di vincoli e prescrizioni e definisce, tramite l'indagine di una casistica di best practice, linee guida per la progettazione e il corretto inserimento ambientale, paesaggistico ed ecologico delle reti infrastrutturali. Cfr. ISPRA, INU, *Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti*, Manuali e Linee guida, n. 76.1/2011, dicembre 2011, p. 23.

²⁰ Un contributo, quello di Belgiojoso, poco noto, solo recentemente fatto emergere in occasione della presentazione del testo *Lodovico Belgiojoso Architetto 1909-2004*, avvenuta presso la Triennale di Milano il 5 giugno 2013. All'interno del testo, una puntuale disamina della relazione intercorrente tra architettura e urbanistica nel pensiero di Belgiojoso è contenuta in particolare nel contributo di Silvano Tintori, dove si evidenzia come le tematiche infrastrutturali e della mobilità fossero al centro della sua esperienza didatti-

ca milanese, in qualità di ordinario di Composizione architettonica a partire dal 1963 dopo il suo trasferimento da Venezia. Il contributo dei BBPR, e in particolare di Belgiojoso sul tema infrastrutturale nell'ottica di una corretta progettazione ambientale, con i numerosi incarichi sviluppati per conto di società e istituzioni, è analiticamente documentato da Alberico Belgiojoso (tra gli altri: consulenza paesaggistica e architettonica per Autostrade, Piani paesistici per le Comunità del Garda, studio per la Metropolitana Veneta, consulenza per SPEA per la realizzazione della superstrada Lecco-Colico, Consulenza per Autostrade della Sicilia, Consulenze per Autostrada della Valdaistica da Rovigo a Trento, consulenza per il Traforo dello Stelvio). Cfr. Bertelli, G., Ghilotti, M. (a cura di) (2013), *Lodovico Belgiojoso Architetto 1909-2004. La ricerca di un'Italia "altra"*, Skira, Milano; Belgiojoso, A. (2013), "La grande dimensione per un'architettura come 'costruzione'", in Bertelli, G., Ghilotti, M. (a cura di), *op. cit.*, pp. 45-51; Tintori, S. (2013), "Belgiojoso urbanista: l'esperienza del Piano intercomunale milanese", in Bertelli, G., Ghilotti, M. (a cura di), *op. cit.*, pp. 19-33.

²¹ Si richiamano, in particolare, figure chiave della genesi della disciplina della Progettazione ambientale in Italia, come quelle di Salvatore Dierna, Virginia Gangemi e Tomàs Maldonado, che hanno definito i principi e un quadro organico di competenze specifiche.

pregnant, inasmuch as it outlines the primary characteristics of the infrastructures and the conceptual extension in favour of the notion of social overhead capital.

² Cf. Call for paper *Techné - Journal of Technology for Architecture and Environment* No. 11.

³ Emblematic in that sense is the European Program for Critical Infrastructure Protection dating from 2006, which contemplates the totality of essential services for the well-being of the population, national security, the operation of the country and economic growth. 2008 sees the promulgation of "Directive 2008/114/CE of the Council, dated 8 December 2008, relating to the identification and designation of European critical infrastructures and to the assessment of the need to improve their protection", received by the Italian system through Legislative Decree No. 61 of 11 April 2011; the legislative decree came into force on 5 May 2011 pursuant to publication on the Official Gazette (GU No. 102 of 4 May 2011).

⁴ Cf. Ufficio Studi Confcommercio - ISFORT (2015), *Una nota sui problemi e le prospettive dei trasporti e della logistica in Italia*, October, pp. 1-13.

⁵ Cf. Autorità per le garanzie nelle comunicazioni - AGCOM, *Relazione annuale 2015*, June 2015, Naples; Data of European Commission on Broadband.

⁶ Cf. Compagnucci, S., Croce, L., Massaro, G., Zambardino, B. (2015), *Rapporto I-Com 2015 su Reti & Servizi di nuova generazione*, Istituto per la Competitività, November 2015.

⁷ Reference should be made in particular to Rapporto Censis (2012), *Tornare a desiderare le infrastrutture*, where especially Istat, Eurostat and World Economic Forum data are processed.

⁸ Cf. Censis Report (2012), *Tornare a desiderare le infrastrutture*, p. 17.

⁹ *Ibidem*, p. 15.

¹⁰ *Ibidem*, p. 18. As at 2011, compared to an overall requirement in excess of 367 billion euros, the available financial resources amounted to approximately 150 billion euros.

¹¹ *Ibidem*, p. 19.

¹² Cf. Cresme (2015), *XXIII Rapporto congiunturale e previsionale Cresme. Il mercato delle costruzioni* 2016.

¹³ Cf. Direzione Affari Economici Ance, Centro Studi Ance (2014), *Osservatorio Congiunturale sull'Industria delle costruzioni*, Associazione Nazionale Costruttori Edili - Ance, July, p. 10.

¹⁴ Cf. Direzione Affari Economici Ance, Centro Studi Ance (2015), *Osservatorio Congiunturale sull'Industria delle costruzioni*, Associazione Nazionale Costruttori Edili - Ance, December.

¹⁵ There are several scientific contributions on the topic. Cf. Turri, E. (2000), *La megalopoli padana*, Marsilio, Rome.

¹⁶ A careful analysis of the Italian territory and the infrastructural situation is put forward through the joint work of the Italian Town Planners' Association (Società Italiana degli Urbanisti), the Ministry of Transport (MIT) - DiCoTer, and the working group made up of Agostino Cappelli, Alberto Clementi (coordination), Giuseppe Dematteis, Carlo Lefebvre, Pier Carlo Palermo, Gabriele Pasqui, and Anna Palazzo. Cf. Ricerca SIU-MIT/DiCoTer (2006), *Reti e territorio italiano al Futuro. Una sintesi generale*, Rome, p. 2.

¹⁷ Cf. Mussinelli, E., Castaldo, G. (2015), "Design and Scale Issues in the New Metropolitan City: a study of the South-East homogeneous zone", in *Techné* No. 10/2015, p. 153-160; Camagni, R. (2014), "Le aree metropolitane italiane per lo sviluppo del paese: obiettivi e competenze nella nuova legge", relazione al convegno "Le città metropolitane: una riforma per il rilancio del Paese", Rete delle Associazioni

Industriali Metropolitane, 6 February 2014, Florence.

¹⁸ Pedemontana (Highway A36) links to the West-East the province of Varese and that of Bergamo, skirting the Province of Milan on the northern side. La BreBeMi (Highway A35) links Milan, Bergamo and Brescia with a path located to the South of Highway A4. TEEM (Tangenziale Est Esterna di Milano - Highway A58), besides servicing traffic on the eastern sector of Milan's metropolitan area, by lightening the traffic across the inner ring road, Milan's Tangenziale Est, establishes a junction between A4 (Milan-Venice), A51 (Tangenziale Est), A35 Brescia-Milano (BreBeMi) and A1 (Milan-Bologna), as well as between SP 14 Rivoltana and SP 103 Cassanese and the former SS 415 Paullese.

¹⁹ The 2011 Report by ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale or Higher Institute for Environmental Protection and Research) and INU (Istituto Nazionale di Urbanistica or National Town Planning Institute) gathers in detail a survey across Italy relating to the infrastructural system, panoramically depicts the Italian context within the European framework of binding obligations and prescriptions, and lays down, through an analysis of best practice cases, guidelines on the design and correct environmental, landscape and ecological integration of infrastructural networks. Cf. ISPRA, INU (2011), *Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti*, Manuali e Linee guida No. 76.1/2011, December, p. 23.

²⁰ A contribution, that of Belgiojoso, scarcely known, and only recently brought into relief on the occasion of the presentation of the text *Lodovico Belgiojoso Architetto 1909-2004*, which took place at the Milan Court on 5 June

2013. Inside the text, a punctual analysis of the existing relationship between architecture and town planning in Belgiojoso's vision is encountered especially in Silvano Tintori's contribution, where the emphasis is placed on the manner in which the infrastructural and mobility issues lay at the centre of his Milan educational experience in his capacity as professor of architectural Composition since 1963, following his transfer to Venice. The contribution made by the BBPR architectural partnership, in particular by Belgiojoso, on the infrastructural issue seen from the viewpoint of a correct environmental design, thanks to the several tasks undertaken on behalf of companies and institutions, is documented in detail by Alberico Belgiojoso (inter alia: Consultancy for Autostrade for landscape and architectural design (Highways), landscape Plans for Lake of Garda communities, Study for Veneto's Subway, Consultancy for SPEA on the realization of the Lecco-Colico freeway, Consultancy for Autostrade della Sicilia (Sicily's Highways), Consultancy on the Valdaistico Highway from Rovigo to Trento, Consultancy on the Stelvio Tunnel). Cf. Bertelli G., Ghilotti, M. (edited by) (2013), *Lodovico Belgiojoso Architetto 1909-2004. La ricerca di un'Italia "altra"*, Skira, Milan; A. Belgiojoso "La grande dimensione per un'architettura come 'costruzione'", in Bertelli G., Ghilotti, M. (2013), *op. cit.*, pp. 45-51; S. Tintori "Belgiojoso urbanista: l'esperienza del piano intercomunale milanese", in Bertelli G., Ghilotti, M. (2013), *op. cit.*, pp. 19-33.

²¹ Special reference should be made to key figures in the genesis of the discipline of Environmental Design in Italy, such as Salvatore Dierna, Virginia Gangemi and Tomàs Maldonado, who have laid down the principles and an organic framework of specific skills.