



Metodi, tecniche e politiche per la mobilità nella città amica

Methods, Techniques and Policies for Mobility in the Friendly City

Roberto Busi

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura Territorio e Ambiente
Università degli Studi di Brescia

Le implicazioni urbanistiche della mobilità sono molte e complesse. Andiamo infatti da quelle (tante!) che direttamente sono connesse con l'offerta e la domanda di spostamento di passeggeri e di merci ed ai derivanti potenti meccanismi di localizzazione di funzioni e di interrelazione tra di esse, a quelle (non di meno!) di tipo ambientale conseguenti a tale spostamento di gente e di cose oltrechè alle allocazioni ed ai rapporti di causa ed effetto che ne risultano, a quelle ancora (pure non poche!) di tipo paesistico dovute all'intrusione fisica di mezzi in movimento ed in sosta ed alle relative conseguenze percettive.

Se lo studio delle prime è (da sempre) condotto sistematicamente nella prassi scientifica disciplinare, il relativo orizzonte conoscitivo è però comunque lontano da essere raggiunto, ché gli stimoli al proseguire nella conoscenza che si susseguono sia a fronte delle innovazioni che costantemente contraddistinguono le tecniche dei trasporti sia anche dalle sollecitazioni che sono poste da sempre nuovi e più elevati obiettivi sociali manifestano come subito obsoleti risultati anche prestigiosi conseguiti. Ma è nei rapporti con l'ambiente e – se mai possibile, ancora di più! – col paesaggio che il tema della mobilità manifesta la sua alta valenza di fattore della qualità urbana.

E' per questo che, nel presente contributo, si è ritenuto di prendere le mosse da questi per poi tendere alla ricomposizione di un approccio integrato ed unitario al tema riprendendo i temi classici del rapporto tra città e mobilità.

Per prima cosa si vuole qui esprimere qualche perplessità sulla correttezza concettuale e sugli esiti applicativi del concetto di *sostenibilità*¹.

Con riferimento alla società ed a quanto ad esso correlato² tale termine, come noto, vorrebbe indicare: la possibilità del soddisfacimento delle esigenze presenti senza compromettere la stessa occorrenza da parte delle future generazioni³. Il perseguimento della sostenibilità conseguirebbe,

The environmental subject, as well known, greatly affects the planning and management of land and city.

If probably it is incorrect and dangerous to deal with "sustainable development" (for the expectations that this expression produces as regards the real compatibility of the uses of development with the observance of environmental standards), in any case there should always be cultural behaviors and operating practices having respect for environment.

The concept of "friendly city" is valuable because it contains also the demand for a reasonable behavior in relation to resources.

The theme is strictly combined with the subject of mobility, for which, if it is faced with adequate models, there are already effective methods, techniques and policies available.

There are several and complex urban and land planning applications of mobility.

It is enough to consider the ones (a great deal!) directly connected with demand and supply of passengers and goods travel; the ones related to the important mechanisms of functions localization and their interrelation; the environmental ones produced by people and goods transport as well as by the allocation and deriving cause/effect comparisons; the landscape ones issuing from the physical intrusion of means of transport and the consequent perceptive effects.

It is, indeed, in the relationships with environment and landscape that the question of mobility shows its great weight as factor of urban quality.

Starting from the above premise, this paper describes an original author's argument on some of the main issues faced by the supporters and detractors of the principle of sustainability, which leads to the new concept of friendly city.

The said argument, based on the integration among land, mobility and environment, is consciously addressed to highlight the fundamental elements for the re-establishment of the urban, land planning and transportation disciplines as well as to lead the urban quality of life to levels no attainable otherwise.

The first part of the paper deals with the conceptual correctness of the principle of sustainability and its applications.

The second part investigates the most consistent and reasonable modalities of travel, such as the pedestrian one, reaffirming that the modern city has failed whenever it has been planned for the individual vehicle mobility.

The third part aims at briefly defining the actions of an innovating approach to mobility in urban field.

The fourth part, finally, points out the operating and practical consequences.

cioè, l'obiettivo di poter far fronte alle necessità dell'oggi pur conservando inalterate le stesse opportunità per chi segue temporalmente.

Tale concetto sembra ottimistico. Infatti, i livelli di vita – o, per meglio dire, gli stili – della società contemporanea, come noto, propongono modelli di comportamento che generano usi (e consumi) delle risorse con dimensioni di ordini di grandezza non compatibili con le capacità di autorigenerazione della natura⁴.

Di più: i fondamenti della fisica⁵ dimostrano che ogni azione umana tesa a produrre un ordine ha un costo (energetico) superiore al beneficio (energetico) generato.

Ancora di più: le risorse rinnovabili⁶, per loro natura, si offrono disperse sul territorio, con densità variabili⁷ ma sempre modeste. Il loro utilizzo, prima che economicamente non vantaggioso, si presenta quindi irrilevante⁸.

Se i riferimenti di cui sopra, nella sinteticità con cui l'ampissimo e delicatissimo tema può in questa sede essere trattato, hanno la voluta crudeltà di essere pietre contro il concetto di sostenibilità, non suoni ciò come una apertura verso comportamenti disinvolti verso l'ambiente.

Anzi, un'ulteriore motivo di pesante critica che qui si intende portare verso tale concetto è insito nel fatto che troppe volte la sostenibilità (presunta! perché mai conseguita in quanto, per quanto detto, ... non conseguibile) di certi interventi viene pretestuosamente utilizzata per giustificarli e renderli possibili anche se, talora addirittura in tutta evidenza, si tratta invece sempre di fattori di degrado dell'ambiente⁹. Questo non vuol dire –si noti bene!– che il superamento del concetto di sostenibilità (con il rifiuto dello stesso) implichi disattenzione o misconoscimento per il tema ambientale: tutt'altro! Anzi, proprio in sottolineatura dell'importanza (ed addirittura della centralità e della ineludibilità dello stesso) è indispensabile disporre di riferimenti sicuri ed assolutamente inequivocabili.

Pertanto, proprio agli effetti del sostegno senza ambiguità alla causa della conservazione dell'ambiente, sono convinto che possa giovare in concetto di *città amica*.

Già in non poche altre sedi tale concetto è stato utilizzato vuoi per indicare il luogo della *sicurezza*¹⁰ vuoi per indicare, con accezione più ampia, il luogo della *socialità*¹¹.



L'apertura alla pedonalità di aree urbane è corrente fattore di immediato ed intenso utilizzo delle stesse (nella foto: uno scorcio dalla Sala Borsa su Piazza del Nettuno e Piazza Maggiore in Bologna).

Qui si propone, in arricchimento ed in migliore definizione delle accezioni di significato già proposte, il concetto di città amica come quello di luogo della *discrezione* nei rapporti con l'ambiente.

Cosa intendo per discrezione?

Intendo che si possono conseguire livelli di vita senz'altro dignitosi, quando non addirittura agiati, perseguendo obiettivi di contenimento dei consumi e degli utilizzi delle risorse in particolare attuando, attualizzati, valori tradizionali di parsimonia delle nostre genti¹² invece che, come negli andazzi contemporanei, rincorrendo stereotipi altrui di globalizzazione ancora fundamentalmente espressione dell'economia del *cow boy*¹³, nei fatti aliena dalle consolidate tradizioni dei popoli. Consolidate tradizioni dei popoli che – credo proprio per tutti i popoli – sono state fondate su di una economia che, provocatoriamente in contrapposizione, potremmo sinteticamente indicare come "economia del nonno"¹⁴. Intendo anche che, per quanto in particolare riguarda i nostri interessi disciplinari, partendo da autorevoli sistematizzazioni maturate nelle scienze esatte¹⁵, le discipline della città e del territorio devono – e possono! – mettere a punto modelli di assetti dei luoghi¹⁶ e di gestione dei tempi¹⁷ che consentano il raggiungimento degli obiettivi di contenimento di cui sopra.

Tutto ciò con atteggiamenti di massimo contenimento degli impatti, ché tale è la natura profonda (e la finalità operativa) della discrezione. Sempre, però, sapendo chiaramente ed avendo coscienza che impatti vi sono, perché la spe-



Anche un waterfront marino è qualificato dalla buona sistemazione delle superfici pedonali (nella foto: il lungomare est di Cape Town).

cie umana, per sua sostanza, è un infestante della natura. Ma, ripeto, agendo sempre con il massimo rigore perché, essendo "discreti" si abbiano a ridurre quanto più possibile tali impatti.

Sono tutti questi orizzonti della conoscenza e della capacità operativa cui tendere, entusiasmanti e che manifestano ancora una volta come la ricerca in urbanistica possa essere fattore essenziale per il bene sociale.

Una buona sistemazione pedonale delle vie è anche un efficace fattore di qualificazione urbana (nella foto: uno scorcio del centro storico di Monza; sullo sfondo si percepiscono le prime avvisaglie del Parco).



E, al momento, possiamo comunque qui già dichiarare risultati recenti che mostrano come la città amica sia già delineabile per quanto riguarda il tema della mobilità; e, sempre per tale tema, già costruibile tramite l'adeguato impiego di metodi, tecniche e politiche realistici ed operabili.

Dobbiamo, in merito, prendere le mosse da una considerazione base: la mobilità urbana deve essere fondata sulla pedonalità. Innanzitutto perché è questa la modalità di spostamento per sua natura consona all'ambiente urbano¹⁸. E poi perché si tratta della tipologia di mobilità per sua natura al massimo discreta; questa affermazione è di tale ovvietà che non merita ulteriori approfondimenti. Pertanto, in sede di tecnica urbanistica, il punto è proprio questo: la città deve essere primariamente attrezzata per il movimento pedonale. Così è stato nella storia: le città sono sorte e si sono sviluppate, dalla notte dei tempi fino alla seconda metà dell'800 commisurate sul movimento pedonale, integrato naturalmente da quello di mezzi a trazione animale, e da esso sono state conformate¹⁹. E la città moderna ha fallito ogni volta che si è posta l'obiettivo di essere invece configurata per la mobilità motorizzata individuale. Elementari valutazioni²⁰ dimostrano infatti, come noto, il paradosso circa la domanda di mobilità che le varie tipologie di zone urbane generano (se la domanda stessa fosse soddisfatta esclusivamente



Verbania è un capoluogo provinciale policentrico. Intra e Pallanza, le due maggiori località abitate, sono collegate fra di loro sulla distanza di circa 2 km da un percorso riservato alla mobilità dolce che si snoda tra parchi di ville storiche e scogliere sul Lago Maggiore.

dall'automobile); la quale domanda richiederebbe (e qui sta il paradosso), stanti le densità insediative e gli indici di motorizzazione, superfici esclusivamente per il movimento e la sosta ben maggiori delle superfici totali delle zone urbane stesse. Il movimento pedonale, peraltro ha non banali potenzialità. Il pedone adulto, non allenato e senza particolari motivi di premura, muovendosi in piano²¹, in mezz'ora percorre agevolmente la distanza di 2 km, che corrisponde al percorso tra le due estremità di una delle cento città (medio-piccole) italiane e, per eccesso, al percorso tra le due estremità di paesi e villaggi. La distanza di 2 km è comunque significativa per non pochi dei movimenti in città medie e metropoli.

Si noti in merito che, nel tempo di mezz'ora, la distanza di 2 km in ambiente urbano non è frequentemente copribile con mezzo motorizzato individuale se si tiene conto dei perditempo (per accedere al mezzo, per trovare parcheggio, ecc.) che correttamente vanno valutati in aggiunta al tempo di pura percorrenza.

E, talora, non è pure percorribile con mezzo di trasporto collettivo di superficie se si tiene conto dei tempi di accesso alla fermata e di quelli di attesa del mezzo; peraltro è sempre opportuno che anche le città medio-piccole siano attrezzate con un idoneo sistema di trasporto collettivo di superficie stanti i limiti che comunque non poca parte delle popolazione, soprattutto in particolari condizioni del momento, ha nel camminare.

Ma, pur con tutti i distinguo, questo è il messaggio forte che dobbiamo avere presente: a piedi è possibile dare risposta a una parte significativa della domanda di mobilità in ambiente urbano.

E da tali considerazioni discende ancora, come prima argomentato, la necessità che le città siano attrezzate in modo adeguato perché la pedonalità possa essere esplicata²².

Rimane il caso degli spostamenti su distanze superiori ai 2 km cui, con tutta evidenza, si riesce a far fronte pure tramite un idoneo sistema di trasporto collettivo di superficie fino a distanze dell'ordine di *qualche* chilometro²³.

Ma per distanze superiori livelli di servizio adeguati si hanno solo con l'impiego di metropolitana.

Si noti il processo logico che stiamo seguendo: ben lungi dall'analizzare i modi di muoversi in città comparando la pedonalità con l'impiego di mezzi meccanici (collettivi e privati) – come a tuttora non poche fonti, anche scientifiche, fanno – qui invece procediamo considerando centrale l'attenzione alla pedonalità, nel perseguire l'obiettivo dichiarato del conseguimento della città amica, ed in particolare quello della relativa

della discrezione in ordine all'impatto sull'ambiente; si individuano poi le altre modalità come *ausili* alla pedonalità stessa, privilegiando quelli per loro natura maggiormente discreti.

In tale visione si interpreta il movimento da porta a porta come una catena i cui anelli, sempre in numero dispari, sono le diverse modalità messe in gioco. Il caso elementare è

Le aree per la mobilità dolce sono giovevoli anche per qualificare il rapporto città/campagna (nella foto: l'accesso al Santuario di Caravaggio (BG) lungo il viale che lo collega con la città).



quello che vede la catena composta da un solo anello. In questo caso il movimento pedonale è *necessario e sufficiente*. Caso emblematico è quello del ragazzo che va (a piedi) a scuola.

In generale, però, vi saranno più anelli, in numero dispari come sopra detto. Ebbene, gli anelli di numero ordinale dispari corrispondono *sempre* a tratti di percorso da effettuarsi a piedi, nel mentre che quelli di numero ordinale pari corrispondono alle altre modalità di mobilità.

Così, ad esempio, un tipico percorso urbano, per andare al lavoro, consiste dapprima in un tratto da casa alla stazione della metropolitana (a piedi), poi nel viaggio sul vagoni (utilizzando la metropolitana stessa), poi un ulteriore tratto (a piedi) dalla stazione di arrivo fino all'ufficio. Un caso più complesso si ha nel viaggio intercontinentale che può vedere in sequenza l'uso di plurimi

mezzi motorizzati (ad esempio: taxi, treno, aereo, ulteriore aereo, metropolitana e autobus, per un totale di sei anelli pari) ma anche sempre, inevitabilmente, di tratti da superarsi a piedi (nel nostro esempio un totale di sette anelli dispari: dalla porta di partenza al taxi, dal taxi al treno, dal treno all'aereo, dall'aereo all'ulteriore aereo, dall'ulteriore aereo alla metropolitana, dalla metropolitana all'autobus e dall'autobus alla porta di arrivo). In questi casi complessi il movimento pedonale *non* è evidentemente sufficiente, ma è sempre comunque *necessario*.

Questa affermazione, che manifesta l'ineliminabilità del movimento pedonale, è l'ulteriore riprova – se mai ve ne fosse stata necessità – di come il soddisfacimento della pedonalità sia argomento del tutto centrale nella disciplina e strategico per la qualificazione di "amica" alla città che sia caratterizzata da assetto e gestione discreti in quanto ad implicazioni ambientali.

Abbiamo a questo punto dei riferimenti di un certo spessore per esprimere sinteticamente le azioni di un approccio innovativo al tema della mobilità in ambiente urbano con per obiettivo il conseguimento di tali obiettivi.

Innanzitutto: nell'organizzare la localizzazione delle funzioni urbane è bene tendere a massimizzare i percorsi ad un anello, cioè a perseguire la *città della mobilità pedonale*. Si tratta della città al massimo amica, anche perché al massimo discreta sotto il profilo ambientale.

Poi: in seconda battuta sono da privilegiare i percorsi a tre anelli in cui il secondo anello consista in una modalità di



Percorsi storici possono avere ruoli per la mobilità dolce oltreché valenza paesistica (nella foto: l'alzaia del Naviglio del Martesana in Milano, presso l'incrocio con Viale Monza).

movimento meccanica ma non motorizzata²⁴, cioè a perseguire la *città della mobilità dolce*²⁵. Anche questa città, analogamente alla precedente, è al massimo amica, perché pure assolutamente discreta²⁶.

Inoltre: in ulteriore approssimazione sono da preferire i percorsi a tre o più anelli che, in aggiunta alla mobilità non motorizzata, prevedano anche solo l'impiego di sistemi di trasporto collettivi, cioè a perseguire, appunto, la *città della mobilità collettiva*. Il livello di discrezione di questa città è evidentemente più modesto rispetto le precedenti, ma comunque, per sua natura, contenuto stanti gli impatti dei sistemi di trasporto collettivi ben meno elevati (come noto) rispetto quelli motorizzati individuali²⁷. Si tratta, in ogni caso, del massimo livello di discrezione conseguibile in questo modello insediativo che, per le sue dimensioni geometriche, necessita comunque di supporto motorizzato alla pedonalità.

Infine: in approssimazione successiva sarà da prendere atto che, comunque, vi saranno anche percorsi a tre o più anelli con tratti in cui sia comunque necessario l'impiego di mobilità motorizzata individuale; è questa la *città della mobilità complessa*. Ci si rende conto che questa posizione potrebbe suonare come una rinuncia ad una intransigente politica di ricerca della discrezione urbana. Essa è invece correttamente da interpretarsi come la limitazione del ricorrere alla mobilità motorizzata individuale ai soli casi di domanda di mobilità non altrimenti soddisfacibili. Pertanto, se da un lato tale ricorso è da considerarsi realisticamente ineludibile, dal-



La bicicletta costituisce una modalità di trasporto urbano che può anche dare risposta ad una domanda quantitativamente rilevante (nella foto: una strada di Malmö).

l'altro molto può essere fatto sia sotto il profilo tecnico che (soprattutto) sotto il profilo comportamentale per ridurre i casi di domanda non altrimenti soddisfacenti. Anche questo può essere un campo di ricerca particolarmente fecondo e stimolante.

Quali conseguenze ne derivano sul piano operativo?

Primariamente il rendersi conto che è buona cosa il fare guadagnare viepiù spazio alla città della mobilità pedonale ed a quello della mobilità dolce rispetto a quello della città della mobilità collettiva. Ed anche: a quello della città della mobilità collettiva rispetto a quello della città della mobilità complessa.

Il che vuol dire: in ogni caso, comunque, privilegiare la pedonalità e la ciclabilità²⁸ che, per attuarsi, necessitano evidentemente di infrastrutture idonee²⁹. Vuol dire anche, quando del caso, aumentare il ruolo del trasporto collettivo³⁰ riducendo quanto più possibile la dipendenza dall'automobile, dalla motocicletta e dal motorino. Già sopra si è accennato a come, fino alla dimensione della città medio-piccola, le esigenze del trasporto collettivo possano adeguatamente essere soddisfatte da sistemi di superficie, an-

che in sede promiscua. Rimane la tematica dei tagli di insediamenti ricompresi tra la città media e la metropoli. Ebbene, le dimensioni demografiche superiori al milione di abitanti, come noto, giustificano la realizzazione di sistemi di ferrovia metropolitana tradizionale anche integrata, per le metropoli mondiali, da linee di ferrovie regionali.

Per le dimensioni demografiche³¹ tra le alcune centinaia di migliaia di abitanti³² ed il milione di abitanti³³ invece, ascrivibili alla situazione di città media³⁴, giova l'opportunità di realizzare la metropolitana leggera³⁵, che la tecnica da alcuni decenni ormai ci offre con successo³⁶.

Come noto, la metropolitana leggera ha caratteristiche prestazionali che consentono un elevato livello di servizio, non inferiore a quello della metropolitana tradizionale ed addirittura, per non pochi versi, addirittura superiore. La qualità del servizio che le tecnologie innovative in materia offrono è sintetizzabile nel concetto di *affidabilità*; che significa, fra l'altro, *certezza* del viaggio oltrechè *comfort* e *sicurezza*³⁷ nel viaggio.

La metropolitana leggera può inoltre, per sua caratteristica, essere totalmente interrata eliminando così ogni impatto visivo ed acustico. Il relativo impianto, pertanto, è

consono all'ambiente urbano anche per quanto riguarda la città consolidata ed addirittura il centro storico. L'elevata profondità ottenibile per le linee consente addirittura di procedere al di sotto anche dei più antichi stati archeologici, non ponendo problemi per la relativa salvaguardia. Va da sé che, in queste situazioni di maggiore rischio per la conservazione del patrimonio culturale ipogeo, le stazioni possono essere proficuamente ricavate utilizzando aree già sventrate in periodi recenti per le costruzioni di interrati (autorimesse, magazzini, ecc.).

Naturalmente, come per ogni importante opera di infrastrutturazione, la realizzazione di metropolitana deve essere vista

primariamente anche in quanto occasione di rivisitazione di tutto l'assetto della mobilità urbana. Ed è in questa fase che è possibile enucleare e valorizzare gli interventi utili al conseguimento dei virtuosi risultati di cui sopra si è detto. In questo senso, sarà necessario riorganizzare il sistema della mobilità collettiva attribuendo di regola alle linee di superficie funzione di servizio capillare ai vicinati ed ai quartieri, oltreché di raccordo interzonale. Tali linee di superficie dovranno attestarsi alle stazioni della metropolitana, da utilizzarsi comunque come linea di forza. Inoltre, ovviamente, il servizio della metropolitana sarà tanto più efficace quanto più verrà via via realizzata una rete di linee, a seguito di coordinati interventi adeguatamente previsti e pianificati susseguentesi nel tempo.

Sono anche da valorizzarsi le potenzialità di supporto alla pedonalità offerte da sistemi di trasporto ettometrici: l'ausilio nel superamento di tratti, ancorché brevi, ma impervi per il pedone è particolarmente apprezzabile infatti, per esempio, nelle città con forti acclività dove sarebbe pressoché impossibile altrimenti il movimento; o laddove una lunga galleria può rendere disagiata o comunque sgradevole il percorrerla a piedi.

Soprattutto però sarà di rivedersi e rivalorizzarsi il sistema degli spazi pubblici scoperti urbani, finalizzandolo alla mobilità dolce, ed in particolare alla pedonalità³⁸.

Per inciso, ricordiamo qui che la pedonalità è da vedersi, oltreché come una importante modalità di mobilità, anche come estrinsecazione della profonda necessità di vivere la città camminandovi³⁹. Il camminare è, infatti, il modo per eccellenza di possedere un luogo poiché consente, nei tempi e nei modi rilassati che ognuno può in ogni occorrenza ge-



L'attrezzatura di una città con il tram moderno merita una rivisitazione di tutto il relativo spazio pubblico scoperto (nella foto: uno scorcio di Victoria, in Spagna).

nerarsi, di percepire il paesaggio⁴⁰ urbano con tutti i cinque sensi. E' camminando in ambiente urbano che ci si sente massimamente cittadino, in quanto partecipa profondo della fisicità dell'ambiente da cui si è circondati. E, per converso, è sempre camminando che si genera un elevato livello di benessere individuale dovuto alla rilassatezza di trovarsi in un luogo – la città – massimamente consono alla natura dell'essere umano⁴¹.

Ma ci rendiamo conto che nel tema che qui stiamo trattando vi sono elementi forti per la rifondazione delle discipline dell'urbanistica e dei trasporti oltreché per l'elevazione della qualità della vita in città a livelli altrimenti irraggiungibili?

Note

¹ Si fa qui riferimento al concetto di sostenibilità come introdotto, nel 1987, dalla Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo (di cui all'acronimo, derivante dalla lingua inglese, WCED) nel documento noto come Rapporto Brundtland.

² Emblematico è, in merito, il caso della nozione di città, ben evidenziato dai vocaboli *civitas* ed *urbs* che, nella lingua latina, traducono l'italiano *città* rispettivamente con riferimento alla città della gente ed alla città della pietra. Si tratta, in effetti, di concetti assolutamente unitari (elementi, entrambi necessari e sufficienti, per costituire la città sono infatti sia la gente che la pietra), pur nella assoluta disomogeneità in quanto a caratteristiche ed a proprietà. Ben altra cosa è, infatti, il patrimonio genetico ed identitario di una società rispetto alla natura ed alla struttura fisica di un insieme complesso di manufatti ed architetture. Per altro le due componenti della città sono inscindibilmente legate da cospicui e compositi rapporti di causa

ed effetto che, in prima approssimazione, possiamo sintetizzare nell'osservare che, se è vero che l'*'urbs* è generata dalla *civitas* – e pertanto, essendone sua (*la sua!*) manifestazione, ne è l'immagine per eccellenza – è anche vero che la *civitas* è conformata dall'*'urbs* come da nessun altro fattore: in effetti, con concetti e terminologie dell'ecologia, possiamo anche dire che "la città è l'*habitat* della società (umana)" (cfr. R.BUSI, *La mobilità dolce: tre provocazioni*, in M.FRANCINI (a cura di), *Atti della Scuola estiva 2010 su: "Modelli di sviluppo per i paesaggi rurali di pregio ambientale"*, Franco Angeli, Milano, 2011).

³ Più esattamente, il concetto di sostenibilità deriva dalla seguente definizione: "lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle future generazioni di soddisfare i propri bisogni" (cfr. G.H.BRUNDTLAND, *Our common future*, WCED, Oslo, 1987). Per una traslazione critica di tale definizione nella materia urbanistica, anche con attenzione al tema del presente articolo, cfr. M.TIBONI, *La prospettiva dello sviluppo sostenibile, pianificare per la sicurezza la città e il territorio*, Quaderni di Urbanistica tecnica, n. 2, Sintesi Editrice, Brescia, 2002; e M. TIRA, *Sustainable management and design of urban mobility networks and public space ... as if safety for vulnerable road users 'mattered'*, Yearbook 2005, European Transport Safety Council, Brussels, 2005.

⁴ Per qualche riferimento disciplinare in materia cfr. E.PALAZZO, *Il paesaggio nel progetto urbanistico*, Il Prato, Saonara, 2010; ed A.LORIS ROSSI, *Carta dell'urbanistica*, Ordine degli architetti di Roma e Provincia, Roma, 2011.

⁵ Si fa qui riferimento, in particolare, sia al secondo principio della termodinamica che al correlato concetto di rendimento che alle più complesse implicazioni connesse con il concetto di entropia (cfr. E.FERMI, *Termodinamica*, Boringhieri, Torino, 1963; E.PEDROCCHI, M.SILVESTRI, *Trasmissione del calore. Introduzione*, Città Studi, Milano, 1995; G.GIAMBELLI, *Termodinamica e trasmissione del calore*, Maggioli, Rimini, 2008).

La disponibilità di adeguati sistemi di trasporto eometrici può essere determinante per consentire l'accesso alle fermate dei sistemi di trasporto collettivi moderni (nella foto: scala mobile nel centro storico di Oporto).



I luoghi della mobilità sono talora elementi di costruzione del paesaggio contemporaneo (nella foto: una fermata di tram moderno in Oporto).

⁶ Cioè: l'energia solare (sia per uso termico che fotovoltaico), l'energia eolica, quella ricavabile dal mare (correnti, onde, maree, ecc.), quella ricavabile da biomasse, ecc.

⁷ Come noto, infatti, la radiazione solare è funzione dell'insolazione (cioè della latitudine, dell'apertura dell'orizzonte, della nuvolosità, della limpidezza dell'aria, ecc.); così pure la durata e la velocità dei venti condizionano la quantità di energia eolica disponibile; i caratteri dinamici degli eventi marini ne contraddistinguono i valori di energia traibili; il potere calorifico dei vari materiali organici dipende dalla loro natura e dalle loro specificità costitutive; ecc. Per i caratteri fisici dell'insolazione e per le relative implicazioni urbanistiche cfr. V.COLUMBO, *La ricerca urbanistica. Indagini urbanistiche*, Giuffrè, Milano, 1963. Un efficace e gustoso approccio, non soltanto di valore storico per i non banali risvolti sull'attualità, allo studio ed alla divulgazione delle implicazioni urbanistiche dei fattori fisici dell'atmosfera lo dobbiamo a Gaetano Vinaccia (cfr. G.VINACCIA, *Il corso del sole in urbanistica e in edilizia*, Hoepli, Milano, 1939); in merito cfr. C.SILVI, *Solar building practices and urban planning in the work of Gaetano Vinaccia (1889 - 1971)*, 2nd International solar cities Congress proceedings, Genova, 2006.

⁸ La sostanziale irrilevanza delle fonti di energia rinnovabile discende, pertanto, da fattori fisici connaturati con le fonti stesse. Non hanno, pertanto, fondamento le obiezioni costruite sulla sempre migliore efficacia delle relative tecnologie che, quando conseguita, può solo ridurre tali margini di inefficacia (cfr. M.SILVESTRI, *Il costo della menzogna*, Einaudi, Torino, 1968; M.SILVESTRI, *Problemi di politica della scienza*, Einaudi, Torino, 1973; M.SILVESTRI, *Il futuro dell'energia*, Bollati Boringhieri, Torino, 1988). Le fonti di energia rinnovabile hanno peraltro significato quando si debba operare in contesti particolari (di nicchia) caratterizzati dalla sostanziale mancanza di alternative, come è ad esempio in caso degli alpeggi dove la difficoltà di accesso ad altre fonti rende utile il ricorso al pannello solare per caricare la batteria di accumulatori che alimenta



la lampadina per l'illuminazione ed il frigorifero della baita; e, proprio in questo contesto, risulta apprezzabile il progresso tecnologico che rende sempre più facile e vantaggioso l'impiego di tale tecnologia, anche se la fonte rimane sempre irrilevante sotto il profilo generale. Si noti bene che, su questi argomenti, regna una profonda confusione ingenerata sia da equivoci economici dovuti a prezzi politici dell'energia ricavata da fonti rinnovabili (cfr., ad esempio, M.MUCCHETTI, *Quei sussidi (sbagliati) all'energia*, Corriere della sera, 31.03.2011; e L.SOCAL, *Fotovoltaico e incentivi: si potevano percorrere altre strade*, Il giornale dell'ingegnere, 2011, n. 8) sia a plateali errori nella determinazione, nell'elaborazione e nell'uso di dati, con esiti talora fuorvianti (per un approccio al tema cfr. G.MANZINI, *Biocombustibili: sulla loro crescita pareri e valutazioni sono contrastanti*, Il giornale dell'ingegnere, 2008 n. 14). Le considerazioni qui contenute hanno senz'altro il limite di una sostanziale perentorietà dell'affermazione, che pertanto può suonare addirittura come apodittica. Esse, peraltro, discendono da una mia cultura ingegneristica che ho la presunzione di ritenere solida per merito dei non pochi e non poco efficaci maestri che me l'hanno costruita dal 1964 al 1969 sui banchi del Politecnico di Milano oltretutto da qualche non banale contraddittorio, in momenti successivi, con colleghi autorevoli in materia. In ogni caso, quanto qui trattato non è da intendersi come un indiretto avallo di scelte verso l'impiego di energia nucleare, che l'impiego di tale sorgente energetica genera problematiche comunque di elevatissima portata e che meritano approfondimenti, anche in sede urbanistico-territoriale, adeguati. La proposizione delle considerazioni di cui sopra sia comunque intesa, da parte mia, come portata, in questo momento, in tutta umiltà e solo in qualità di ipotesi di lavoro circa i limiti del concetto di sostenibilità. L'indubbio interesse e l'elevata rilevanza anche per le conseguenti implicazioni urbanistico-territoriali che gli argomenti connessi con le energie da fonti rinnovabili comunque hanno e sempre più avranno mi induce comunque, fin da ora, ad indicare come indispensabile una sistematizzazione degli stessi in adeguati contesti scientifici interdisciplinari che vedano, in particolare, confrontarsi criticamente l'energetico con l'urbanista. Mi auguro di poter avere una parte in questo confronto e nella conseguente sistematizzazione.

⁹ Un esempio evidente è contenuto nel testo dell'Art. 11 (intitolato "Compensazione, perequazione ed incentivazione urbanistica") della legge regionale 12/05 della Regione Lombardia che, al comma 5, recita: "... una disciplina di incentivazione, in misura non superiore al 15 per cento" (sic!) "della volumetria ammessa" può essere prevista dal documento di piano (che, come noto, è uno dei tre atti del piano di governo del territorio, che a sua volta è lo strumento urbanistico comunale generale lombardo) "ai fini della promozione dell'edilizia bio-climatica e del risparmio energetico ...". Ecco: la generica "promozione" (come definita? in cosa consistente? come realizza-ta? come valutata? quanto stabile nel tempo?)

di nozioni labili ed indefinite, quali l'"edilizia bioclimatica" (come definita? in cosa consistente? come realizzata? come valutata? quanto stabile nel tempo?) ed il "risparmio energetico" (come definito? in cosa consistente? come realizzato? come valutato? quanto stabile nel tempo?) – espressioni tutte queste riconducibili alla genericità del concetto di sostenibilità – vengono in questa fonte di diritto usate per legittimare la realizzazione di incrementi volumetrici significativi alle volumetrie altrimenti consentite, che sappiamo invece benissimo: come definirli ("rafforzamenti dei margini speculativi"), in cosa consistenti ("in un incremento del carico urbanistico sulla città"), come vengono realizzati ("con calcestruzzo, ferro, vetro, ecc."), come valutarli (con i tanti impatti aggiuntivi che conseguono ai tanti metri cubi in più di edilizia"), quanto stabili nel tempo ("sono eterni, che gli incrementi volumetrici dell'edilizia sono, come noto, quanto di più irreversibile si possa concepire!"). Cfr. REGIONE LOMBARDIA, LR n. 12 dell' 11.03.2005, *Legge per il governo del territorio*, BURL n. 11 (primo supplemento ordinario) del 16.03.2005.

¹⁰ Ad esempio, cfr. R.BUSI, *For a safer city. A friendlier city. And a more beautiful city*, TeMA Selected papers 2009, 2010, n. 3 e la bibliografia ivi riportata.

¹¹ Ad esempio, cfr. F.BRONZINI, A.BEDINI, S.SAMPAOLESIS, *La città amica di Roberto Busi*, Ancona University Press – Il lavoro editoriale, Ancona, 2011 e la sua bibliografia.

¹² A supporto di questo concetto voglio innanzitutto ricordare che l'indimenticabile Libero Della Briotta (per decenni sindaco, deputato, senatore ed europarlamentare di parte socialista; fu, fra l'altro, il padre della benemerita L. 1102 del 03.12.1971,

La realizzazione di stazioni della metropolitana sotterranea possono essere l'occasione di rigenerazione degli spazi pubblici scoperti soprastanti (nella foto: una piazza di Copenaghen).



Nuove norme per lo sviluppo della montagna, GU n. 324 del 23.12.1971) soleva parlare, con riferimento al territorio valtellinese e per epoche a noi non lontane, di "economia della miseria"; l'espressione, di indubbia efficacia, appare peraltro riduttiva a fronte dei successi socio-produttivi che l'oculatazza montanara a saputo comunque li generare pur nella conservazione di non banali valori ambientali e paesistici dei luoghi (cfr. B.CIAPPONI LANDI, *Libero Della Briotta 1925-1985. Scritti di emigrazione*, Museo Etnografico Tiranese, Tirano, 1998). Voglio anche ricordare che lo stesso concetto, con riferimento alle stesse aree ed alle stesso epoche, è stato autorevolmente e compiutamente sistematizzato, pur in tutt'altro contesto culturale e politico, da Gianfranco Miglio (cfr. G.MIGLIO, *Ricominciare dalla montagna. Tre rapporti sul governo dell'area alpina nell' avanzata età industriale*, Giuffrè, Milano, 1978 e G.MIGLIO, *La Valtellina. Un modello possibile di integrazione economica e sociale*, Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio, 1978). Io personalmente posso qui portare con commozione la testimonianza del ricordo di mia nonna paterna, Rachele Zucchi Busi, che, nell'affascinante idioma insubre delle nostre terre verbanesi, trasmetteva a me bambino la buona norma "tütt vegn a tai, fin i ung da pelà l'ai" ("tutto è utile, perfino le unghie per pelare l'aglio"). E posso anche dichiarare che si deve estendere il riconoscimento dell'essere i buoni valori tradizionali di parsimonia pure patrimonio di tanti altri territori, oltre quelli delle nostre vallate alpine, che la vita mi ha portato a conoscere, dalla bassa pianura lombarda e veneta al Piceno ed alla Lucania. Estensione che, per sapere scientifico e per notizie tramandate, devo pure essere ammettere dover ricomprendere la totalità delle terre occidentali di antica antropizzazione, e probabilmente non solo quelle. Cosicché, con tutta probabilità, i valori di parsimonia si configurano come ricchezza delle tradizioni dei

diversi popoli a cui tutti potremmo (e dovremmo!) sempre rifarci per contenere i consumi e l'utilizzo delle risorse pur nella fruizione di livelli di vita senz'altro dignitosi se non addirittura agiati. Per la conservazione dell'ambiente e del paesaggio. E non solo. Sull'argomento cfr. R.BUSI, Premessa: vivere un territorio per conoscerlo e per imparare, in M.FRANCINI (a cura di), *Atti della scuola estiva 2006 su: "Modelli di sviluppo di aree interne ad alta ruralità"*, Centro editoriale e librario dell'Università della Calabria, Cosenza, 2006.

- ¹³ L'economia del *cow boy* ha, in effetti, il carattere di manifestazione inculturata di proterva aggressione alle risorse (cfr. K.E.BOULDRING, *Toward the twenty-first century: political economy, social systems, and world peace*, Colorado Associated University Press, Fort Collins, 1985).
- ¹⁴ Indicando, con tale locuzione, l'attenzione all'oculata gestione di ogni bene, rifuggendo da sprechi e, più in generale, da eccessi. Espressione di tale cultura, in diretta contrapposizione allo sciagurato stile del *cow boy*, è il comportamento del pellirossa che fruisce con discrezione di quanto l'ambiente gli offre, essendo del tutto alieno da sciupii e da dissipazioni; e, peraltro, con la coscienza che anche lui è comunque fattore di degrado ambientale, ma tendendo ad esserlo nella minore misura possibile.
- ¹⁵ Fondamentale, in merito, è senz'altro l'opera di Ilya Prigogine sulle "strutture dissipative". Egli infatti, lavorando con Harold Morowitz, Francisco Varela ed Enrico Tiezzi alla cosiddetta – ed efficacemente detta! – scienza delle complessità (che si propone il non facile, ma entusiasmante, obiettivo di gettare un ponte fra fisica, chimica, ecologia e scienze sociali) ha definito tali strutture come contraddistinte da entropia molto bassa ma in

Le moderne tecnologie per la mobilità possono avere un impatto visivo ad un tempo affascinante ed inquietante (nella foto: uno scorcio su di un marciapiede dello Scinkansen in Kioto).



grado di conservare un equilibrio caratterizzato da non banale stabilità, facendo in ciò riferimento ad organismi viventi in natura in grado di organizzarsi diminuendo la propria entropia a fronte di un elevato livello di efficienza (cfr I.PRIGOGINE, I.STENGERS, *La complessità. Esplorazioni nei nuovi campi delle scienze*, Einaudi, Torino 1991). Fra l'altro, Prigogine ha delineato modelli in grado di fornire orientamenti circa lo sviluppo industriale di un certo territorio tramite leggi analoghe a quelle che regolano la nascita ed il divenire di strutture dissipative (cfr. I.PRIGOGINE, *La nuova alleanza. Uomo e natura in una scienza unificata*, Longanesi, Milano, 1981).

- ¹⁶ Per un approccio al tema cfr. R.BUSI, *Spazi nella città per i giovani. Per muoversi. E non solo*, M21, 2010 n. 3 e R.BUSI, *L'esperienza del Dottorato di ricerca in Luoghi e tempi della città e del territorio*, TRIA, 2011 n. 6.
- ¹⁷ Cfr. R.BUSI, *Preface. Places and times of the city and territory. Namely: the four dimensions of urbanism*, in D.BABALIS (a cura di), *Chronocity*, Alinea Editrice, Firenze, 2010 e l'ampia bibliografia ivi contenuta.
- ¹⁸ Cfr. C.BRESCIANI, *Urbanistica e mobilità: regole e innovazione*, Aracne Editrice, Roma, 2007.

- ¹⁹ Cfr. R.BUSI, *Alle piazze storiche un ruolo nuovissimo: quello d'allora!*, in M.TIBONI (a cura di), *La funzione delle piazze storiche oggi*, CeSCAm, Brescia, 2006.
- ²⁰ Che il professor Vincenzo COLUMBO (poi mio maestro) già mi proponeva nell'anno accademico 1968/69 quando, studente del quinto anno di ingegneria civile nel Politecnico di Milano, ne seguivo il corso di Tecnica urbanistica.
- ²¹ Quanto qui esposto deve essere integrato da altre considerazioni e da altra parametrizzazione se, invece, il pedone si muove lungo un percorso in pendenza (cfr: R.BUSI, *Il geoambiente quale conduzione nella pianistica urbanistica. L'effetto dell'orografia sull'impianto dimensionale delle unità urbanistiche semplici*, Ingegneria, Milano, 1974 n. 9/19 e R.BUSI, *Le isole pedonali. L'aspetto ecologico-geoambientale*, *Atti del Convegno su La pedonalizzazione delle aree urbane*, CRSUL, Milano, 1974).
- ²² Primo requisito della città perché il movimento pedonale possa attuarsi è che siano conseguiti adeguati livelli di sicurezza (cfr: G.MATERNINI, *La sicurezza del pedone in città. Il caso di Brescia*, Sintesi Editrice, Brescia, 1994).

Anche nelle zone terziarie ad elevatissima densità è importante avere attenzione alla risistemazione delle aree pubbliche scoperte, in particolare per quanto riguarda la mobilità pedonale (nella foto: un centro direzionale in Tokio).



- ²³ La manualistica classica della disciplina faceva riferimento a 3 km, o poco più (cfr. Cfr. V.COLUMBO, *La ricerca urbanistica. Indagini urbanistiche*, Giuffrè, Milano, 1966).
- ²⁴ Cioè, tipicamente, conseguibile con l'uso della bicicletta (cfr. M.PEZZAGNO e K.SANDRINI (a cura di), *Living and walking in cities. The place of bicycle*, Atti della IX Conferenza internazionale, Brescia, 2002).
- ²⁵ L'espressione "mobilità dolce" si riferisce all'insieme di modalità che non prevedono, appunto, l'impiego di motore, come è il caso dell'andare a piedi, in bicicletta, ecc. (cfr. R.BUSI e M.PEZZAGNO (a cura di), *Mobilità dolce e turismo sostenibile. Un approccio interdisciplinare*, Gangemi Editore, Roma, 2006; si veda anche l'ampia bibliografia ivi indicata). Si noti anche, a margine del riferimento bibliografico citato in questa nota, che la mobilità dolce rappresenta il massimo della discrezione ambientale.
- ²⁶ A parte, naturalmente, il (modesto) costo energetico per la produzione degli strumenti per la mobilità dolce integrativi alla pedonalità (biciclette, ecc.).
- ²⁷ Certe posizioni ambientaliste, come noto, si distinguono per l'intransigente rigore di rifiutare anche i sistemi di trasporto collettivi motorizzati, soprattutto se di massa e veloci, per l'impatto che comunque producono. Se, indubbiamente, la generazione di un certo impatto è propria anche del trasporto collettivo motorizzato, è anche vero che la rinuncia a tale tipologia di trasporto comporterebbe anche l'abdicazione dal modello urbano di medio/grandi dimensioni, improponibile oggi e nel futuro in quanto del tutto utopistica.
- ²⁸ Cfr. R.BUSI, *La mobilità dolce: tre provocazioni*, in M.FRANCINI (a cura di), Atti della Scuola estiva 2010 su: "Modelli di sviluppo per i paesaggi rurali di pregio ambientale", Franco Angeli, Milano, 2011.
- ²⁹ La Commissione Europea, con una (quasi) recente Comunicazione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo ed al Comitato delle Regioni ha lanciato l'iniziativa *Smart Cities*, che sosterrà le città con maggiori obiettivi ed iniziative per incrementare la propria efficienza energetica, in modo particolare per quanto riguarda i sistemi di trasporto, onde "...ridurre entro il 2020 le proprie emissioni di gas serra...". Al di là del richiamo, fra l'altro, all'utilizzo di energie rinnovabile (che io che qui scrivo reputo contestabile, per quanto sopra accennato), la Comunicazione in parola auspica lodevolmente l'innovazione tecnologica dei trasporti per conseguire, ancor più lodevolmente, l'obiettivo di restituire superfici di città al pedone, di attrezzare percorsi pedonali in spazi assistiti e di consentire spostamenti ciclabili sicuri e gradevoli (cfr. COMMISSIONE EUROPEA, *Investing in the development of low carbon technologies*, COM SET-Plan 519, Bruxelles, 2009).
- ³⁰ L'argomento è ampiamente trattato in: R.BUSI e .PEZZAGNO (a cura di), *Living and walking in cities. Pedestrian mobility and public transport*, Atti della VII Conferenza internazionale, Brescia, 2000.
- ³¹ Le dimensioni demografiche di un insediamento urbanistico devono tenere conto, evidentemente, dell'intera conurbazione ricomprendendo, cioè, l'insieme dei comuni che interagiscono in stretto rapporto funzionale prima ancora che per la continuità o comunque la contiguità degli abitati.
- ³² E', ad esempio, la taglia dimensionale di Brescia (dove è in corso di realizzazione la prima linea di tale modalità di trasporto) e di Cagliari (dove pure proficuamente potrebbe essere realizzata la metropolitana leggera).
- ³³ E', ad esempio, la taglia dimensionale di Lille (dove, da due decenni circa, è in funzione una esemplare rete di metropolitana leggera).
- ³⁴ In alcuni casi, come è ad esempio la situazione di Brescia, si può parlare propriamente di "metropoli regionale" (cfr. R.BUSI, *Obiettivi e strumenti per il governo di una metropoli regionale*, in R.BUSI (a cura di), *Metropoli e mobilità. Il caso di Brescia, Vol. I, Analisi e indirizzi*, Sintesi Editrice, Brescia, 1994).
- ³⁵ Per un approccio di taglio divulgativo alle implicazioni urbanistiche della metropolitana leggera, con particolare riferimento a Brescia, cfr: R.BUSI, *Brescia ha bisogno del metrobus*, Giornale di Brescia, 13.11.1996; e R.BUSI, *Il metrobus a Brescia: un'occasione storica*, Giornale di Brescia, 08.06.2001. Per un approccio di taglio divulgativo alle implicazioni urbanistiche della metropolitana pesante tradizionale, con particolare riferimento a Milano, cfr: P.MORONI, *La metro sfida il traffico*, *Via!*, 2008 n. 2.
- ³⁶ Cfr. G.MATERINI, *Rassegna dei sistemi tradizionali ed innovativi per il trasporto pubblico urbano in contesto metropolitano*, in R.BUSI (a cura di), *Metropoli e mobilità. Il caso di Brescia, Vol. I, Analisi e indirizzi*, Sintesi Editrice, Brescia, 1994; G.MATERINI (a cura di), *Metropoli e mobilità. Il caso di Brescia, Vol. V, Applicazione di tecnologie innovative di trasporto in ambito urbano*, Sintesi Editrice, Brescia, 1998; e G.MATERINI, V.VENTURA e L.ZAVANELLA, *Verso la pianificazione della mobilità dell'area metropolitana*, in G.MATERINI (a cura di), *Metropoli e mobilità. Il caso di Brescia, Vol. VI, Verso un manuale per la pianificazione d'area metropolitana*, Sintesi Editrice, Brescia, 2000.
- ³⁷ Cfr. R.BUSI e M.PEZZAGNO (a cura di), *Living and walking in cities. Policies for safety in mobility: from the community level to the municipal one*, Atti della VI Conferenza internazionale, Brescia, 1999.
- ³⁸ A differenza di quanto, colpevolmente, fu fatto a Milano nei primi anni '60 in occasione della realizzazione della prima linea di metropolitana, la cosiddetta Linea Rossa, allorché, ad esempio in Corso Buenos Aires (servito da ben tre stazioni: Porta Venezia, Lima e Loreto), si restrinsero addirittura i marciapiedi per dare maggior spazio alla carreggiata stradale.
- ³⁹ Circa la ricchezza delle funzioni generate dalla possibilità di camminare in città, in particolare nel centro storico, cfr: V.VENTURA e M.TIBONI, *Mobilità pedonale e spazi pubblici urbani nella città storica*, Dipartimento di Ingegneria civile dell'Università degli Studi di Brescia, Brescia, 2002.
- ⁴⁰ "...in automobile si traversa, non si conosce una terra. A piedi ...vai veramente in campagna, prendi i sentieri, costeggi le vigne, vedi tutto. C'è la stessa differenza che guardare un'acqua o saltarci dentro..." da C.PAVESE, *Il diavolo sulle colline*, in C.PAVESE, *La bella estate*, Einaudi, 1949.
- ⁴¹ Il termine *flâneur* indica efficacemente l'atteggiamento di chi, muovendosi a piedi, in modo rilassato, in città ricerca una situazione costruttiva di *otium*, foriero di benessere e di distensione.

Referenze immagini

L'immagine in alto a pag. 9 è di Elisa Di Dio; le immagini della pag. 12, 13 e quella in alto a pag. 14 sono di Michèle Pezzagno; quella in basso a pag. 14 è di Susanna Bulferetti; le immagini di pag. 15 e 16 sono di Chiara Bresciani. Le altre immagini sono dell'autore.