

SCENARI INSEDIATIVI, INFRASTRUTTURALI E DELLA MOBILITA' NELL'AREA PADANA

Anna MORETTI, Paola PUCCI e Paola VILLANI*

Dipartimento di Scienze del Territorio, Politecnico di Milano, Via Bonardi 3, 20133 Milano

SOMMARIO

Il lavoro dà conto dei risultati di una analisi interpretativa relativa ai caratteri e alle trasformazioni territoriali di 4 regioni dell'area padana che presentano connotazioni tra loro diverse: da quella sostanzialmente centrata della Lombardia e del Piemonte, a quella lineare dell'Emilia-Romagna, a quella diffuso-reticolare del Veneto. La ricerca si è sviluppata su scale diverse di indagine. *A scala delle 4 regioni* (parag. 1), sono state messe in luce, con finalità comparative, questioni relative ai modelli di organizzazione territoriale, ai piani e agli studi condotti in ogni regione, alle dotazioni infrastrutturali e alla mobilità sistematica.

A scala provinciale per l'area padana (parag. 2), l'analisi è stata finalizzata a individuare, attraverso i dati di stock rappresentati territorialmente e integrati con i dati di relazione disaggregati, ambiti discreti di ogni regione che presentano sia problemi emergenti in termini di deficit di infrastrutturazione, sia risorse da valorizzare. *A scala della sola Regione Lombardia* (parag. 3) la disponibilità di dati più dettagliati ha consentito di calcolare la "domanda di mobilità" provinciale, così da analizzare i comportamenti di mobilità in province diversamente collegate e diversamente infrastrutturate.

Il lavoro svolto rappresenta una sintesi preliminare dei risultati della prima fase della ricerca dell'Unità operativa coordinata da Anna Moretti, all'interno della Ricerca di Interesse Nazionale "Trasporti, scienza e tecnica", responsabile nazionale Renato Manigrasso, responsabile della sede di Milano Giorgio Goggi.

* Anna Moretti è autore del parag. 1; Paola Pucci è autore del parag. 2; Paola Villani è autore del parag. 3.

1. MODELLI DI ORGANIZZAZIONE TERRITORIALE, DOTAZIONI E MOBILITA' A SCALA REGIONALE

1.1. I diversi modelli di organizzazione territoriale in quattro regioni dell'area padana

Da tempo gli studi geografici (Mainardi, Tombola, 1984) hanno individuato in Italia due tipologie regionali fondamentali di reti urbane nettamente differenziate, regioni a forte dominanza metropolitana e regioni policentriche. Tra le prime Piemonte, Lombardia, Lazio, Campania, tra le seconde Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Puglia, Sicilia.

Tra le prime il Piemonte viene inteso come parzialmente compreso tra la grande metropoli e un denso reticolo di piccole città classificabili come centri locali, mentre la Lombardia viene descritta come una struttura regionale complessa, nello stesso tempo polarizzata e policentrica, per l'esistenza anche di città medie robustamente attrezzate; tra le seconde il Veneto viene riconosciuto come struttura "oligarchica", mentre sarebbe propria dell'Emilia-Romagna una armatura di centri più diffusi con buona presenza di città medie.

Pochi dati (tab. 1) possono essere sufficienti a fornire una immagine sintetica di questi fenomeni. In Piemonte ben il 22,69 dei flussi di lavoratori in uscita dai comuni della regione convergono su Torino (al secondo posto Novara su cui confluisce solo l'1,97% e poi Cuneo con l'1,85%). Anche in Lombardia l'attrattività di Milano è assolutamente preponderante, il 19,22%, pure se percentualmente leggermente inferiore a quella di Torino, cui seguono Brescia con un valore comunque superiore al secondo posto piemontese, cioè il 2,43% e Bergamo con il 2,12%. Nel Veneto invece il capoluogo Venezia richiama solo il 6,15%, meno addirittura di Padova che attrae il 7,06% dei flussi in uscita dai comuni della regione, e poco più di Verona che richiama il 4,63%, e con i valori di Vicenza e Treviso superiori al 3%, quindi con una distribuzione dei flussi sui capoluoghi assai più omogenea che nelle regioni monocentriche. In questo senso, in Emilia-Romagna Bologna attrae sì il 16,79% dei flussi, ma le altre città capoluogo di provincia si spartiscono quote assai consistenti di flussi: Modena il 5,62%, Parma il 5,23%, Reggio Emilia il 4,92%, Piacenza e Ferrara intorno al 3%, le altre città capoluogo intorno al 2%. Monocentrismo corretto dunque (tab. 2), quello della Lombardia da una grande vivacità di scambi che evidentemente non gravitano solo sui capoluoghi: tra le quattro regioni la Lombardia (che ha anche la maggiore densità di abitanti, 371 per kmq) è quella che nel decennio '81-'91 ha una crescita più rilevante di attivi e addetti (+ 13,60% gli attivi, +10,19% gli addetti) nelle province meno i capoluoghi (anche se il saldo, tra l'81 e il 91 complessivamente peggiora).

Monocentrismo fondato su grandezze che si vanno indebolendo invece in Piemonte (che ha la più bassa densità tra le regioni considerate, 169 abitanti per kmq): tale regione segnala infatti la maggiore perdita di attivi, - 9,65%, e di addetti, -8,39% nei capoluoghi, ed è l'unica regione, tra quelle in esame, ad avere una perdita complessiva sia di attivi che di addetti.

Tabella 1 Attrattività dei capoluoghi

Quota flussi sul totale delle uscite con destinazione i capoluoghi della stessa regione

Piemonte	1981	1991	Differenza 91-81
Torino	23,10	22,69	-0,40
Vercelli	0,69	0,83	0,13
Novara	2,04	1,97	-0,07
Cuneo	1,84	1,85	0,01
Asti	0,81	0,95	0,14
Alessandria	1,45	1,56	0,12
sul totale regione i flussi sui capoluoghi sono	29,93	29,85	-0,08

Lombardia	1981	1991	Differenza 91-81
Como	1,42	1,33	-0,09
Varese	1,21	1,11	-0,10
Sondrio	0,33	0,36	0,04
Milano	21,75	19,22	-2,53
Bergamo	2,07	2,12	0,05
Brescia	2,58	2,43	-0,16
Pavia	0,90	0,81	-0,08
Cremona	0,38	0,44	0,06
Mantova	0,87	0,88	0,01
sul totale regione i flussi sui capoluoghi sono	31,51	28,71	-2,80

Veneto	1981	1991	Differenza 91-81
Verona	4,80	4,63	-0,17
Vicenza	3,54	3,64	0,09
Belluno	0,70	0,70	0,00
Treviso	3,42	3,30	-0,12
Venezia	7,79	6,15	-1,64
Padova	7,02	7,06	0,03
Rovigo	1,10	1,03	-0,07
sul totale regione i flussi sui capoluoghi sono	28,37	26,51	-1,86

Emilia-Romagna	1981	1991	Differ.91-81
Piacenza	2,98	3,07	0,09
Parma	4,25	5,23	0,97
Reggio Emilia	4,05	4,92	0,87
Modena	5,09	5,62	0,53
Bologna	16,76	16,79	0,03
Ferrara	2,72	2,99	0,27
Ravenna	2,43	2,11	-0,32
Forli	1,96	2,08	0,12
sul totale regione i flussi sui capoluoghi sono	40,23	42,80	2,57

fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT

Policentrismo vivacissimo invece in Veneto (che ha una discreta densità territoriale, 237 abitanti/kmq), anche se l'attrazione dei capoluoghi è in lieve attenuazione nell'ultimo decennio: la regione complessivamente cresce molto, percentualmente solo di poco meno della Lombardia per quanto riguarda gli attivi, ma percentualmente di più per quanto riguarda gli addetti (del 16,10% nelle province meno i capoluoghi, contro l'11,28% degli attivi, migliorando dunque il proprio saldo nelle corone), mentre nei capoluoghi c'è una lieve perdita percentuale di questi valori e anche un peggioramento del saldo addetti-attivi.

Tabella 2 Incrementi di addetti e attivi ai censimenti Istat 1981 e 1991

	Incremento percentuale Addetti 81-91			Incremento percentuale Attivi 81-91		
	nelle province	Nei capoluoghi	province-capoluoghi	nelle province	nei capoluoghi	province-capoluoghi
<i>Piemonte</i>	-2,43	-8,39	1,31	-1,82	-9,65	2,15
<i>Lombardia</i>	5,77	-2,85	10,19	9,09	-3,76	13,6
<i>Veneto</i>	10,5	-2,13	16,19	8,24	-0,19	11,28
<i>Emilia-Romagna</i>	5,33	9,92	2,12	1,43	-2,57	4,01

Policentrismo in forte rafforzamento invece in Emilia-Romagna (regione dotata di densità medio-bassa, 176,59 abitanti/kmq), in un contesto però di crescita modesta e squilibrata: gli addetti crescono meno degli attivi nelle province meno i capoluoghi, mentre nei capoluoghi crescono invece assai di più degli attivi (che addirittura decrescono), rafforzando il ruolo di attrattori di tali polarità: tra le regioni considerate l'Emilia è addirittura l'unica che vede crescere percentualmente i suoi posti lavoro nei capoluoghi (+9,92% gli addetti, contro -2,57% gli attivi).

Sono dunque leggibili nelle regioni con più alta densità insediativa, Lombardia e Veneto, dei processi di suburbanizzazione (popolazione in calo nei capoluoghi e in aumento nelle corone tali da portare a valori positivi il dato complessivo), mentre, tra le regioni meno dense, in Piemonte la modesta crescita delle corone non riesce a compensare la perdita nei capoluoghi mantenendo una dinamica complessiva negativa e in Emilia-Romagna si ha un rafforzamento delle centralità urbane rappresentate dai capoluoghi per quanto riguarda la dinamica dei posti di lavoro.

1.2. Documenti di programmazione, piani e studi regionali: l'assunzione del modello policentrico

Per ognuna delle regioni è possibile ricostruire una storia di studi e piani in cui è sempre leggibile una tensione verso una organizzazione policentrica: come finalità da perseguire in alternativa al tradizionale monocentrismo, in Lombardia e in Piemonte; come risorsa da difendere e da potenziare nelle regioni dove il policentrismo è più visibilmente una

permanenza, un lascito della storia, in Veneto e in Emilia; in entrambi i casi come un “valore” da raggiungere o da preservare, con politiche diversamente indirizzate al rafforzamento dei centri intermedi (anni ‘50/70), dei legami infrastrutturali (anni’80), dei contesti locali (anni’90)

Tra gli **anni ‘50/70** il policentrismo è inteso come una disaggregazione territoriale per finalità di governo intermedio. Negli anni ‘50 si parla di policentrismo solo per quelle regioni in cui è storicamente leggibile l’esistenza di centri intermedi di pari livello, nelle altre regioni, tradizionalmente polarizzate, inizia invece la faticosa presa in carico della esistenza di una doppia condizione territoriale, il capoluogo e il resto della regione. Negli anni ‘60 viene riconosciuta la “polarizzazione” come fattore di sviluppo e la possibilità delle parti più svantaggiate di crescere per polarità alternative, anche se non necessariamente in relazione tra loro. Negli anni ‘70 si apre la breve stagione dei comprensori, enti di pianificazione intermedia, talvolta sistemi della domanda di spostamenti rispetto al polo, con modeste relazioni reciproche, cui non viene comunque attribuita una ricomposizione policentrica, più spesso riconosciuti come ambiti di gravitazione nel quadro di una tradizionale politica di valorizzazione di polarità alternative.

Negli **anni ‘80** il policentrismo viene inteso come modello sovraimposto dichiarato e spesso disatteso dalla politica degli interventi. Si tratta di un policentrismo perseguito come esito delle nuove grandi opere infrastrutturali progettate nei piani regionale generali e di trasporto di questo decennio, come disegno strutturante il territorio. Nelle aree monocentriche in realtà questo disegno è poi indirizzato prevalentemente alle aree già forti, attraverso interventi di riqualificazione dei Servizi ferroviari regionali che però hanno il loro fulcro in grandi opere centrali quali i Passanti Ferroviari (Milano, Torino).

Negli **anni ‘90** il policentrismo diviene riconoscimento e valorizzazione dei luoghi interconnessi, dotati di identità locali e potenzialità relazionali, cui indirizzare politiche differenziate. In questo decennio si avvia, a seguito della legge 142/90, la fase della pianificazione provinciale, cui le regioni sono diversamente sensibili, ma rispetto alla quale sono obbligate a dotarsi di quadri legislativi e di assetto territoriale. Ma in tutte le regioni si affrontano analisi interpretative a base geografica (l’individuazione di sistemi insediativi), a base economica (il paradigma delle reti), e all’incrocio tra le due (il riconoscimento dei sistemi locali) mentre l’istituzione sembra più indifferente a fare di questi studi un ambito di riferimento per la pianificazione territoriale, e i documenti di pianificazione messi in campo, che assumono spesso valenza paesistica, si confrontano in maniera piuttosto contraddittoria con i cambiamenti che gli studi interpretativi invece segnalano.

1.3. Le dotazioni infrastrutturali regionali

I dati di dotazione mostrano tra le diverse regioni scostamenti di qualche rilevanza sia in relazione ai modelli territoriali di ciascuna, se monocentrici o policentrici, sia in relazione alla loro densità insediativa.

Per quanto riguarda la viabilità (tab. 3), il Piemonte ha la maggiore densità autostradale, ma la maggiore densità di svincoli autostradali è della Lombardia; il Piemonte ha la maggiore densità anche di strade provinciali, ma è ancora la Lombardia che ha, tra le regioni considerate, la maggiore densità di strade statali, anche se, d'altro canto, il più basso rapporto tra tali strade e il numero di abitanti, ad indicare un'altissima densità d'uso di tali infrastrutture.

Tabella 3 Viabilità regionale: rapporti caratteristici

	Comuni	superficie (kmq)	popolazione	densità (pop/kmq)	km strade per 100 kmq			km strade per 10.000 abitanti		
					Autostrade	strade statali	strade provinciali	autostrade	strade statali	strade provinciali
<i>Piemonte</i>	1209	25399	4299912	169,29	3,10	11,60	43,20	1,80	6,90	25,60
<i>Lombardia</i>	1546	23861	8853461	371,04	2,30	13,70	36,70	0,60	3,70	9,80
<i>Veneto</i>	580	18379	4359932	237,22	2,50	12,90	39,50	1,01	5,30	16,50
<i>Emilia R.</i>	341	22123	3906702	176,59	2,90	13,01	32,70	1,60	7,30	18,40

fonte: Elaborazione Generale P.O.C. Ministero dei Trasporti e della Navigazione

Il rapporto più alto di strade statali per abitanti, cioè la più bassa densità d'uso è dell'Emilia-Romagna, e, analogamente, perché di regioni a bassa densità insediativa si tratta, è il Piemonte ad avere la più alta estensione di strade provinciali per abitante, 25,6 km ogni 10.000 abitanti, seguito, in ordine inverso rispetto alla densità insediativa, dall'Emilia (18,4 km) dal Veneto (16,5 km) dalla Lombardia (9,8 km), determinando così una classe di consumo di strade/abitanti alta per regioni a bassa densità e una classe di consumo basso per regioni ad alta densità con nessuna correlazione rispetto ai modelli territoriali.

Globalmente la dotazione infrastrutturale rispetto alla superficie territoriale delle due regioni monocentriche sembra dunque più forte solo per quanto riguarda il Piemonte mentre lo è solo parzialmente per la Lombardia che è scavalcata dal Veneto per densità di strada provinciali, con l'anomalia, sempre per il Piemonte, di presentare anche la maggiore densità di strade provinciali per abitante, mentre per il consumo strade/abitanti la Lombardia è all'ultimo posto sia per le statali che per le provinciali. Per quanto riguarda le regioni policentriche la dotazione complessiva più bassa sembra attribuibile all'Emilia che ha in particolare la più bassa densità di svincoli autostradali sul suo territorio.

Per quanto riguarda le linee ferroviarie (tab. 4), il Piemonte e la Lombardia detengono la maggiore dotazione complessiva sia per quanto riguarda le linee a binario semplice che quelle a

doppio binario, e la maggiore dotazione di rete elettrificata anche se, percentualmente, il primato di elettrificazione sul totale va all'Emilia-Romagna.

Per quanto riguarda il ferro, un elemento importante di accessibilità territoriale è rappresentato dal numero di stazioni ferroviarie, cioè dei nodi di accesso della rete rispetto al territorio.

Tabella 4 Estensione in km della rete Fs per regione (in esercizio al 31/12/95)

	LINEA A BINARIO SEMPLICE			LINEA A BINARIO DOPPIO			TOTALE RETE		
	Totale	elettrificata	% elettr.	Totale	elettrificata	% elettr.	totale	elettrificata	% elettr.
<i>Piemonte</i>	1169,9	495,01	42,31	668,2	668,2	100	1838,1	1163,2	63,28
<i>Lombardia</i>	987,4	633,5	64,16	578,4	578,4	100	1565,8	1211,9	77,4
<i>Veneto</i>	578,01	83,5	14,45	513,3	504	97,81	1093,3	587,5	53,74
<i>Emilia-Romagna</i>	575,2	416,1	72,34	477,8	477,8	100	1052,9	893,9	84,9

fonte: Ferrovie dello Stato

Abbiamo rilevato direttamente questo dato e l'abbiamo quantificato utilizzando misure di forma e di densità della teoria dei grafi (tab. 5, in una prima rappresentazione schematica comparabile, in cui ogni polarità urbana è rappresentata da un solo nodo, e dove sono prese in considerazioni solo le linee/viaggiatori).

Tabella 5 Indicatori geometrici della rete ferroviaria

	<i>Piemonte</i>	<i>Lombardia</i>	<i>Veneto</i>	<i>Emilia-Romagna</i>
Numero Nodi	371	359	181	254
Numero Archi	398	383	194	261
Nodi di Interscambio	10	37	20	16
Quota sul Totale	10,78	10,31	11,05	6,3
Numero cicломatico	28	25	14	8
Numero massimo dei circuiti	737	713	357	503
Indice Alfa	0,038	0,0351	0,0392	0,0159
Indice Beta=complessità=archi/nodi	1,0728	1,0669	1,0718	1,0276
Diametro	62	79	41	44
Indice di Kansky	6,4194	4,8481	4,7317	5,9318
Media Gradi Locali	2,1428	2,1148	2,1436	2,0669
Varianza Gradi Locali	0,3758	0,3761	0,4434	0,3853
Numero nodi ogni 10 kmq	1,4	1,5	0,9	1,1
Rapporto abitanti/nodi	11.590	24.661	24.088	15.380

fonte: nostre elaborazioni

Le regioni monocentriche hanno una maggiore densità di nodi rispetto al territorio: 1,4 ogni 10 kmq in Piemonte, 1,5 in Lombardia, solo 0,9 in Veneto e 1,1 in Emilia, ma le persone servite da ogni nodo sono evidentemente più numerose nelle regioni più dense rispetto a quelle meno dense, quasi 25.000 per ogni nodo in Lombardia e in Veneto, poco più di 15.000 in Emilia e di 11.000 in Piemonte. I nodi di interscambio complessi (quelli con grado locale maggiore di 3)

sono molto più numerosi nelle regioni monocentriche e incidono per un valore maggiore sui nodi totali.

Dal punto di vista della forma della rete il numero cicломatico, cioè il n° massimo di circuiti nella rete, risulta più alto nelle regioni monocentriche rispetto a quelle policentriche, ma i valori di rapporto, cioè l'indice alfa, o valore massimo dei circuiti (numero di circuiti reali rispetto a quelli teorici), e l'indice beta, indice di complessità (n° di archi rispetto al n° di nodi) risultano invece più bassi nelle stesse regioni monocentriche; sono invece molto alti nella regione policentrica del Veneto, ma appaiono particolarmente bassi nell'altra regione policentrica, l'Emilia-Romagna, per la sua particolare struttura lineare, mentre l'indice di Kansky (rapporto archi/diametro della rete) risulta più alto e dunque migliore, nelle regioni meno dense, Piemonte ed Emilia; la media dei gradi locali è relativamente bassa, poco più di due e comunque leggermente migliore nella regione meglio connessa, e cioè in Veneto.

1.4. La mobilità sistematica dei lavoratori, indicatori, modalità, tempi

Le dinamiche più alte relative alle entrate e alle uscite tra l'81 e il 91 (tab. 6) si verificano nelle regioni policentriche, Veneto ed Emilia, e questo benché sia la Lombardia, come si è detto, a presentare la più forte dinamica degli indicatori socioeconomici (attivi e addetti), osservando che dove la densità è più alta, in Lombardia e in Veneto, risulta più basso lo scarto tra dinamiche relazionali e dinamiche socioeconomiche, come se la densità insediativa, o, se si vuole, la densità infrastrutturale per abitanti, quindi in qualche modo la congestione, fosse un deterrente per gli spostamenti; i principali indicatori di mobilità, invece, l'autocontenimento e la densità pendolare (tab. 7), forniscono al 1991 indicazioni più legate alle densità territoriali che ai modelli insediativi delle regioni, avvicinando la Lombardia al Veneto e il Piemonte all'Emilia: la densità pendolare segue ovviamente l'andamento della densità territoriale, l'autocontenimento è di gran lunga maggiore nelle regioni meno dense dove si riduce, tra l'81 e il 91, molto rapidamente (l'effetto di dinamicità degli spostamenti osservato più sopra), anche se la perdita maggiore di autocontenimento è del Veneto (cui spetta la maggiore dinamicità di attivi e di addetti nel decennio).

Particolare attenzione va posta però all'indicatore relativo alla quota dei flussi sui capoluoghi rispetto al totale dei flussi in uscita, secondo una doppia lettura: se si sommano le convergenze di ogni corona (provincia meno capoluogo) verso il proprio capoluogo (colonne di sinistra della tab. 8) oppure se si sommano le convergenze di tutte le province regionali, comprensive dei capoluoghi, verso l'insieme dei capoluoghi (colonne di destra della tab. 8).

Le regioni più dense hanno una incidenza maggiore del dato secondo la seconda lettura (è maggiore l'effetto del tutto vanno ovunque, con scambi interprovinciali), le regioni meno dense

hanno un'incidenza maggiore del dato secondo la prima lettura (ogni provincia tende a convergere sul proprio capoluogo, con un prevalente effetto di polarizzazione locale).

Comunque sono le regioni meno dense ad avere una incidenza dei flussi sui capoluoghi maggiore (secondo entrambe le letture), e cioè, al '91, secondo la prima lettura l'Emilia-Romagna (con il 43,06%) e il Piemonte (con il 32,27%), e tali regioni sono anche quelle che vedono sostanzialmente inalterato (addirittura in lieve crescita per l'Emilia-Romagna), tale valore tra l'81 e il 91.

Tabelle 6, 7, 8 Indicatori relativi al pendolarismo

Tabella 6

	Incremento percentuale Entrate totali lavoratori 81-91			Incremento percentuale Uscite Totali lavoratori 81-91		
	Nelle province	nei capoluoghi	province - capoluoghi	Nelle province	nei capoluoghi	province - capoluoghi
Piemonte	34,85	34,44	35,03	34,79	23,44	36,85
Lombardia	33,96	25,08	38,22	37,30	32,58	37,84
Veneto	53,56	42,52	58,01	52,53	56,82	52,00
Emilia-Romagna	48,29	54,12	45,34	44,88	21,11	51,92

Tabella 7

	Autocontenimento 1981-1991			Densità pendolare		
	1981	1991	Differ. 91-81	1981	1991	Differ. 91-81
Piemonte	75,68	66,61	-9,07	46,46	64,16	17,70
Lombardia	65,86	58,08	-7,78	130,96	172,68	41,72
Veneto	74,96	64,71	-10,25	63,80	99,32	35,52
Emilia-Romagna	81,24	72,72	-8,52	38,32	56,92	18,60

Tabella 8

	Flussi sui capoluoghi					
	Quota Entrate lavoratori nei capoluoghi con origine provinciale sul totale flussi della Prov-capoluogo sul capoluogo stesso			Quota Entrate Lavoratori nei capoluoghi sul totale flussi in uscita dalla regione di appartenenza		
	1981	1991	Differ. 91-81	1981	1991	Differ. 91-81
Piemonte	32,72	32,27	-0,45	29,93	29,85	-0,08
Lombardia	29,72	26,46	-3,26	31,51	28,71	-2,80
Veneto	24,82	22,45	-2,37	28,37	26,51	-1,86
Emilia-Romagna	42,54	43,06	0,52	40,23	42,80	2,57

fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT

Al contrario le regioni più dense vedono tale valore ridursi nell'arco del decennio, tanto più quanto più la regione è densa (in Lombardia si passa dal 29,72% di flussi sul capoluogo al 26,46%, in Veneto dal 24,82% al 22,45%), e quindi quanto più, presumibilmente, le regioni, in relazione alla loro densità, sono in grado di mettere in campo un maggior numero di occasioni trasversali. Si può dunque concludere che rispetto ad indicatori così aggregati non è possibile rilevare andamenti e fenomeni di particolare riconoscibilità per le regioni monocentriche

rispetto a quelle policentriche, e che le differenze sono segnalate soprattutto dalla differenza di “densità di occasioni” presenti sul territorio.

Assai diverse sono le considerazioni che si possono fare se si analizzano i comportamenti dei pendolari rispetto alle modalità di spostamento (mezzi utilizzati) e rispetto ai tempi impiegati per gli spostamenti, dove le regioni policentriche segnalano un minore uso del trasporto pubblico, una maggiore incidenza dei tragitti brevi, e una dinamica percentuale più forte di tali tragitti. Per quanto riguarda i mezzi utilizzati e la loro incidenza:

- l'uso del mezzo di trasporto pubblico (tab. 9) incide, al '91, per quasi il 20% nelle regioni monocentriche (di più per la Lombardia, 19,14%) ma solo per poco più del 10% nelle regioni policentriche (di meno per il Veneto, il 10,08%);

Tabella 9 Percentuali degli spostamenti dei lavoratori, per mezzo usato, in tempi diversi

<i>da 0 a 30 minuti</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>		<i>Mezzo privato (auto passeggero, moto)</i>		<i>Spostamenti a piedi o con altro mezzo</i>	
	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>
<i>Piemonte</i>	20,41	9,83	76,03	84,94	3,6	5,2
<i>Lombardia</i>	14,90	7,75	79,76	86,27	5,3	6,0
<i>Veneto</i>	9,00	4,46	87,09	89,76	3,9	5,8
<i>Emilia R.</i>	10,83	4,93	86,55	90,73	2,6	4,3

<i>da 30 a 60 minuti</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>		<i>Mezzo privato (auto passeggero, moto)</i>		<i>Spostamenti a piedi o con altro mezzo</i>	
	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>
<i>Piemonte</i>	56,70	37,87	42,40	61,29	0,91	0,85
<i>Lombardia</i>	55,53	39,31	43,55	59,90	0,92	0,79
<i>Veneto</i>	48,27	30,80	50,54	67,96	1,19	1,24
<i>Emilia R.</i>	42,62	27,12	56,68	71,99	0,71	0,89

<i>oltre 60 minuti</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>		<i>Mezzo privato (auto passeggero, moto)</i>		<i>Spostamenti a piedi o con altro mezzo</i>	
	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>
<i>Piemonte</i>	75,16	74,50	23,81	24,61	1,04	0,89
<i>Lombardia</i>	72,95	68,02	26,14	31,19	0,91	0,79
<i>Veneto</i>	61,69	63,58	36,31	33,76	2,00	2,67
<i>Emilia R.</i>	66,84	61,28	31,87	36,73	1,29	2,00

<i>Tutte le fasce</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>		<i>Mezzo privato (auto passeggero, moto)</i>		<i>Spostamenti a piedi o con altro mezzo</i>	
	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>
<i>Piemonte</i>	32,53	18,59	64,66	77,21	2,81	4,20
<i>Lombardia</i>	29,42	19,14	66,62	76,36	3,96	4,50
<i>Veneto</i>	18,23	10,08	78,39	84,84	3,38	5,08
<i>Emilia R.</i>	20,67	11,20	77,16	85,14	2,17	3,66

fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT

- la percentuale d'uso del mezzo pubblico (tab. 9) si riduce in tutte le regioni di quasi la metà nell'arco del decennio, soprattutto nelle aree meno dense, in Piemonte ad esempio passa del 32,53% al 18,59%;

- nell'uso del trasporto pubblico la quota di lavoratori che si spostano tra 0 e 30 minuti diminuisce di più, percentualmente, nelle regioni monocentriche (tab. 10), mentre aumenta l'uso che se ne fa percentualmente, in queste stesse regioni, tra 30 e 60 minuti, ed aumenta di poco, in tutte le regioni, la quota di spostamenti oltre i 60 minuti che usa il mezzo pubblico;

Tabella 10 Percentuali di spostamenti dei lavoratori per tempo impiegato, secondo i mezzi

Tipologia degli spostamenti intercomunali: Mezzo pubblico (treno,tram,metro,autobus)

	da 0 a 30 minuti		da 30 a 60 minuti		oltre 60 minuti	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991
<i>Piemonte</i>	44,69	40,37	34,23	36,26	21,08	23,37
<i>Lombardia</i>	34,86	28,97	38,71	41,31	26,43	29,72
<i>Veneto</i>	38,88	36,92	38,89	38,84	22,23	24,24
<i>Emilia R.</i>	38,99	34,61	38,44	40,65	22,57	24,74

Tipologia degli spostamenti intercomunali: Mezzo privato (auto conducente, passeggero,motocicletta)

	da 0 a 30 minuti		da 30 a 60 minuti		oltre 60 minuti	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991
<i>Piemonte</i>	83,77	84,01	12,87	14,13	3,36	1,86
<i>Lombardia</i>	82,42	80,81	13,40	15,78	4,18	3,41
<i>Veneto</i>	87,49	88,28	9,47	10,19	3,04	1,53
<i>Emilia R.</i>	83,42	83,86	13,69	14,19	2,88	1,95

Tipologia degli spostamenti intercomunali: a piedi, altro mezzo

	da 0 a 30 minuti		da 30 a 60 minuti		oltre 60 minuti	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991
<i>Piemonte</i>	90,29	95,18	6,34	3,58	3,37	1,23
<i>Lombardia</i>	92,81	94,98	4,75	3,55	2,44	1,47
<i>Veneto</i>	90,95	94,87	5,16	3,11	3,89	2,02
<i>Emilia R.</i>	89,76	93,44	6,09	4,09	4,16	2,47

Tipologia degli spostamenti intercomunali: Mezzo privato + Mezzo Pubblico + Altro mezzo

	da 0 a 30 minuti		da 30 a 60 minuti		oltre 60 minuti	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991
<i>Piemonte</i>	71,24	76,37	19,64	17,80	9,12	5,83
<i>Lombardia</i>	68,84	71,53	20,50	20,11	10,66	8,36
<i>Veneto</i>	78,74	83,44	14,69	12,72	6,57	3,84
<i>Emilia R.</i>	74,38	78,69	18,64	16,79	6,98	4,52

fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT

- l'uso del trasporto pubblico incide di più nei tragitti lunghi, oltre i 60 minuti (tab. 9), dove raggiunge quasi il 70% in Lombardia e Piemonte (in Lombardia, tuttavia, si usa di più percentualmente il treno) e si attesta intorno al 60% nelle regioni policentriche (ma in Emilia si usa molto di più il treno rispetto al Veneto, dove è percentualmente più utilizzato il bus); nei tragitti brevi, sotto i 30 minuti, il trasporto pubblico arriva quasi al 10% nelle regioni monocentriche (un po' di più in Piemonte, dove però si usa percentualmente di meno il treno), ma è presente per un quota inferiore al 5% nelle regioni policentriche, in cui l'auto ha un primato pressoché totale per le piccole distanze.

Tabella 11 Incrementi percentuali di spostamenti dei lavoratori tra 81-91, per mezzo impiegato

<i>da 0 a 30 minuti</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>	<i>Mezzo privato (auto conducente, passeggero, motocicletta)</i>	<i>A piedi, altro mezzo</i>	<i>Sommatoria fascia 0- 30 minuti</i>
<i>Piemonte</i>	-32,01	57,76	107,61	41,21
<i>Lombardia</i>	-31,76	41,81	46,74	31,11
<i>Veneto</i>	-21,09	64,10	135,56	59,22
<i>Emilia R.</i>	-29,23	63,17	157,92	55,64

<i>da 30 a 60 minuti</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>	<i>Mezzo privato (auto conducente, passeggero, motocicletta)</i>	<i>A piedi, altro mezzo</i>	<i>Sommatoria fascia 30- 60 minuti</i>
<i>Piemonte</i>	-20,26	72,59	11,38	19,39
<i>Lombardia</i>	-12,37	70,25	7,13	23,79
<i>Veneto</i>	-17,00	74,92	35,93	30,08
<i>Emilia R.</i>	-15,69	68,28	66,67	32,48

<i>oltre i 60 minuti</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>	<i>Mezzo privato (auto conducente, passeggero, motocicletta)</i>	<i>A piedi, altro mezzo</i>	<i>Sommatoria fascia oltre 60 minuti</i>
<i>Piemonte</i>	-16,52	-12,92	-27,94	-15,78
<i>Lombardia</i>	-7,69	18,10	-13,78	-1,00
<i>Veneto</i>	-9,38	-18,24	17,21	-12,06
<i>Emilia R.</i>	-12,62	9,83	47,10	-4,69

<i>totale fasce orarie</i>	<i>Mezzo pubblico (treno, tram, metro, autobus)</i>	<i>Mezzo privato (auto conducente, passeggero, motocicletta)</i>	<i>A piedi, altro mezzo</i>	<i>Sommatoria totale</i>
<i>Piemonte</i>	-24,72	57,30	96,95	31,73
<i>Lombardia</i>	-17,90	44,63	43,38	26,19
<i>Veneto</i>	-16,89	62,62	125,81	50,26
<i>Emilia R.</i>	-20,27	68,28	147,76	47,11

fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT

Per quanto riguarda i mezzi utilizzati e le loro dinamiche, come si è detto l'uso del mezzo pubblico cala percentualmente dovunque (tab. 11), soprattutto nelle regioni meno dense, per cui si riduce del 24,72% in Piemonte e del 20,28% in Emilia, solo del 17,90% in Lombardia e del 16,89% in Veneto, mostrando le maggiori perdite per i tragitti sotto i 30 minuti nelle regioni monocentriche, dove la sua incidenza è comunque maggiore, mentre sembra tenere oltre i 60 minuti nelle regioni più dense, con perdite inferiori al 10%. Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, incidono di più i tragitti brevi, sul totale degli spostamenti (tab. 10), e molto di più nelle regioni policentriche (83,44% in Veneto, 78,69% in Emilia, al'91, contro il 76,37% in Piemonte e solo il 71, 53% in Lombardia): l'incidenza dei tragitti brevi è in aumento in tutte le regioni nel decennio (tab. 11), infatti tali tragitti sono anche quelli che crescono percentualmente di più tra tutte le fasce orarie di spostamenti, e crescono di più soprattutto nelle regioni policentriche, addirittura sopra al 55% in Emilia e ancor di più in Veneto (solo intorno al 40% nelle regioni monocentriche), invece decrescono ovunque, percentualmente, gli spostamenti oltre i 60 minuti, e solo la Lombardia sembra contenere questa perdita: vedremo più avanti che questo fenomeno riguarda i tempi e non la lunghezza degli spostamenti (par. 3.).

2. DOTAZIONI INFRASTRUTTURALI E ASSETTI INSEDIATIVI A SCALA PROVINCIALE

2.1. Dotazioni infrastrutturali per provincia: la rete stradale

L'analisi della struttura della rete stradale dell'area studio è stata condotta attraverso la costruzione di indicatori sintetici della qualità delle reti stradali che danno conto delle dotazioni infrastrutturali in termini di km di strada su superficie territoriale e del livello di utilizzo, calcolato in base agli abitanti - utenti effettivi e/o potenziali della rete - che hanno consentito di esprimere valutazioni circa la capacità delle infrastrutture stradali di rispondere alle esigenze della domanda potenziale espressa in termini di abitanti. Il confronto tra dotazioni infrastrutturali e dimensionamento delle infrastrutture in base agli abitanti ha consentito di riconoscere, in relazione dapprima a ogni tipologia di strada e quindi rispetto alla totalità della rete stradale, quattro condizioni a cui ricondurre la situazione rilevata in ogni provincia.

Lo schema allegato definisce le quattro situazioni "idealtipiche" che esprimono il livello di risposta delle infrastrutture stradali esistenti alle esigenze di mobilità potenziale.

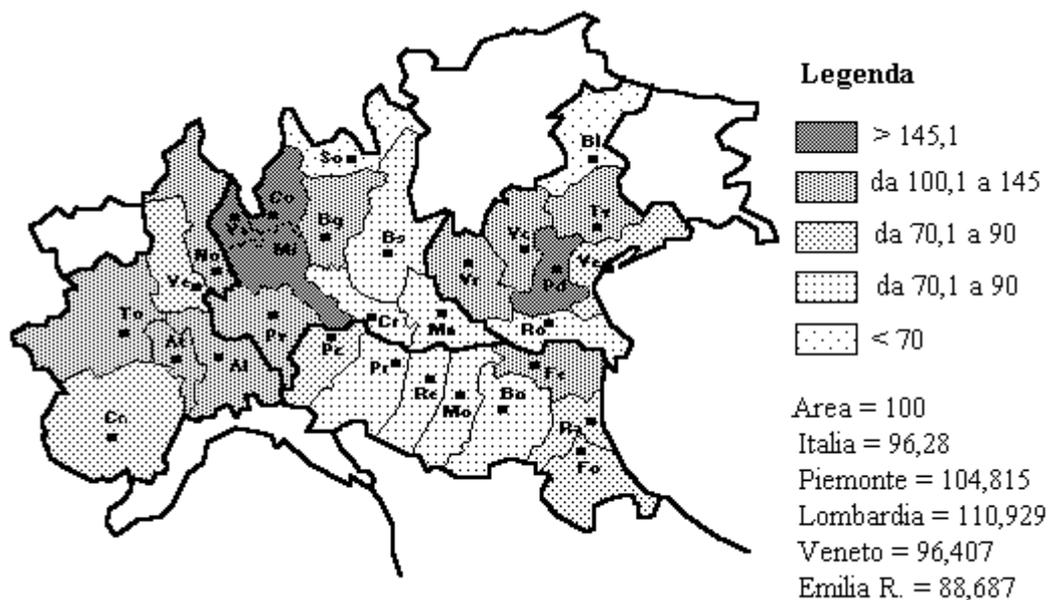
Uso (livello di Utilizzo: km/ab)	B	C	dato medio (area Padana)
	A	D	

- A.** le province che ricadono in questo ambito presentano un deficit sia rispetto al livello di utilizzo (sotto la media dell'area), sia rispetto alle dotazioni infrastrutturali. In queste condizioni di deficit strutturale possono presentarsi situazioni critiche, di congestione, di impossibilità di garantire sviluppo economico a cui diventa necessario far fronte agendo sinergicamente sia sull'offerta infrastrutturale sia sulle condizioni insediative. All'interno di questa situazione, ricadono le province di Brescia, Modena, Bologna, Venezia, ma anche Torino e Bergamo seppure queste ultime solo rispetto ai valori medi nazionali (si tratta, dunque, quasi sempre di province sede di capoluogo di regione, cioè caratterizzate da particolare densità insediativa);
- B.** caratterizza le situazioni connotate da dotazioni infrastrutturali sotto il dato medio (quindi potenzialmente sottodimensionate), ma da livelli di utilizzo buoni. In questa situazione possono ricadere aree a bassa densità abitativa, come zone di montagna, ambiti agricoli con insediamenti dispersi, come nel caso rilevato delle province montane di Sondrio, Belluno e Cuneo, ma anche Novara, Piacenza, Parma, Reggio Emilia, e province della bassa pianura irrigua come Mantova, Ferrara, Ravenna, aree cioè a bassa densità abitativa, come zone di montagna, ambiti agricoli con insediamenti dispersi;
- C.** si tratta di una condizione "ottimale" in cui ad alte dotazioni corrispondono buoni livelli di utilizzo che presuppone quindi la possibilità di ulteriori sviluppi insediativi e di attività che sarebbero ben supportati dalla rete infrastrutturale esistente. All'interno di tale tipologia ricadono le province di Alessandria, Asti, Vercelli, Pavia, Cremona, Rovigo, mentre in una situazione "intermedia" tra C/D si inscrivono le province di Verona, Treviso e Forlì.
- D.** concentra possibili situazioni di congestione poiché a buone dotazioni di infrastrutture corrisponde al contrario un basso livello di utilizzo che indica quindi una domanda potenziale rilevante non soddisfatta dalle dotazioni esistenti. In questi casi non ci troviamo di fronte a situazioni di deficit strutturale, ma piuttosto di deficit congiunturale su cui quindi è auspicabile intervenire agendo soprattutto sulla distribuzione delle attività e delle localizzazioni nel territorio. All'interno di tale tipologia, da monitorare attentamente per calibrare al meglio politiche capaci di rendere congruenti processi insediative con le pur buone dotazioni infrastrutturali che in assenza di programmi accorti potrebbero comunque ingenerare forme di congestione di tipo "congiunturale" legate cioè ad un'alta domanda di mobilità potenziale, figurano le province di Padova, Varese, Como e Milano che presenta il più basso livello di servizio, a fronte di una delle più alte densità di rete dell'area Padana.

Tale confronto, su scala regionale, porta a collocare Lombardia nel quadrante A (deficit strutturale), il Veneto in una situazione intermedia tra A/B a secondo del dato medio assunto come riferimento (se il dato dell'area padana o il dato nazionale) per il suo andamento altalenante nelle tre tipologie di rete considerate, l'Emilia-Romagna nel quadrante B rispetto al dato medio dell'area, ma nel quadrante A se il dato di riferimento è quello nazionale e, infine, il

contesto più ampio, diversamente dal dato della sola densità autostradale che, al contrario, spesso si caratterizza per una forma di impoverimento locale, in quanto la rete, sebbene presente, attraversa il territorio senza intrattenere con esso relazioni attive, costituite dagli svincoli. Viene di seguito presentata solo la restituzione cartografica dell'indice di dotazione stradale per provincia, che evidenzia due ambiti, uno ad ovest e l'altro ad est, connotati da buoni livelli di dotazione che raggiungono valori molto rilevanti nelle province di Milano, Varese, Como, e un "blocco" di province centrali rispetto all'area studio con dotazioni inferiori al dato medio sia nazionale che dell'area Padana.

Figura 2 Indice provinciale di dotazione stradale - 1998



Il risultato ottenuto fa emergere una posizione sopra il valore medio dell'area Padana, di Lombardia e Piemonte, le due regioni monocentriche, entrambe con un indice superiore anche ai valori nazionali, diversamente dalle restanti regioni.

2.2. Dotazioni infrastrutturali per provincia: la rete ferroviaria

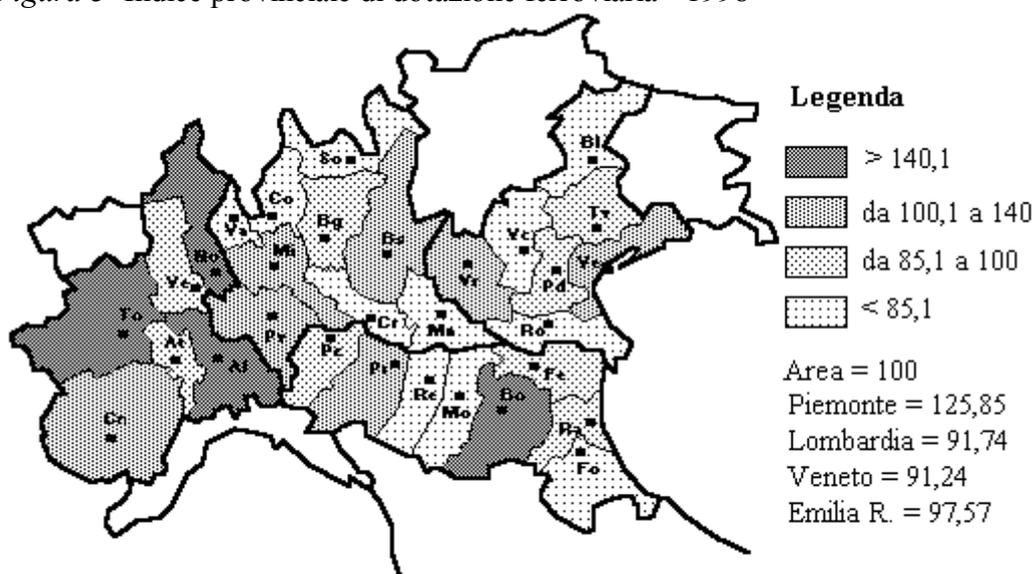
L'indice di dotazione sintetico per provincia relativo alle dotazioni ferroviarie, è stato costruito attraverso un'analisi multicriteri condotta tenendo conto della qualità delle linee, assegnando quindi un peso superiore alle linee elettrificate e a doppio binario, rispetto alle linee a binario semplice e/o non elettrificate e considerando il livello di connettività espresso da ogni stazione e restituito quindi a livello provinciale attraverso il "grado locale composto" (GLC) di ognuna¹.

¹ Il Grado locale composto (GLC) indica la connettività del nodo attraverso il numero di archi incidenti su di esso e il numero di archi incidenti sui nodi di prima adiacenza. Le analisi condotte sul grafo della rete e il trattamento del dato relativo al Grado locale composto di ogni nodo dell'area studio sono stati effettuati da Luigi Catalano.

Il quadro che emerge conferma le buone performances di alcune province piemontesi come Torino, Alessandria e Novara, peraltro localizzate sulle grandi direttrici di collegamento internazionale, mentre ridimensiona i dati riscontrati in alcune province lombarde e venete (rispettivamente Padova e Treviso), in cui una buona dotazione di chilometri di rete a doppio binario non si accompagna ad un altrettanto buon livello di connessione dei nodi-stazione.

Bologna, la provincia che fa registrare il secondo più elevato indice di dotazione ferroviaria dell'area studio (dopo Vercelli), si posiziona su livelli migliori rispetto a Milano che, comunque risulta la quinta provincia meglio dotata della pianura Padana e che viene "penalizzata" rispetto alle quattro province meglio posizionate in particolare per la minor dotazione di rete (soprattutto a un binario).

Figura 3 Indice provinciale di dotazione ferroviaria - 1998



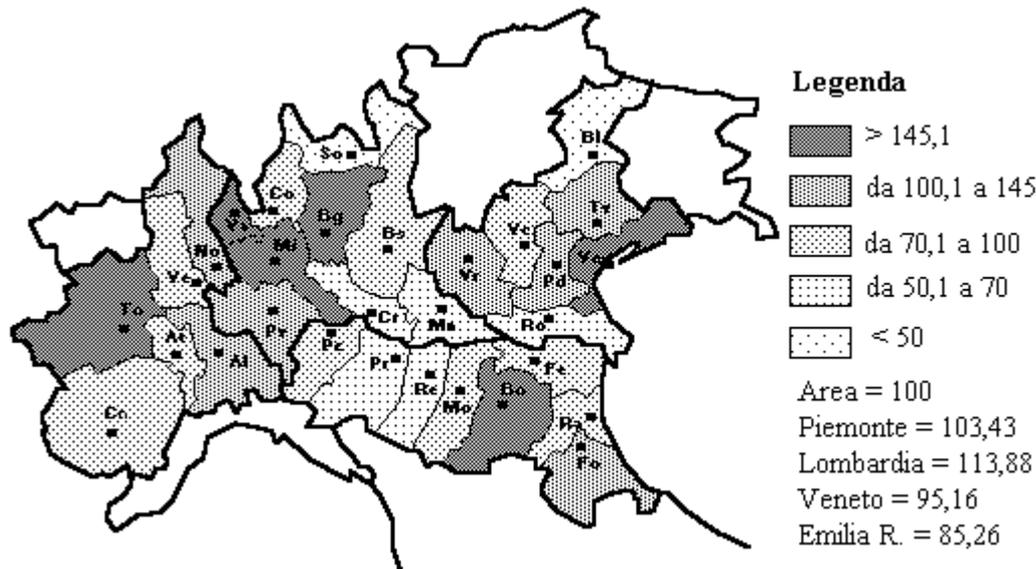
2.3. Dotazioni infrastrutturali per provincia: gli aeroporti

L'indice di dotazione sintetico aeroportuale è stato costruito attraverso un'analisi multicriteri che ha inteso premiare la presenza e la consistenza dell'area parcheggio aerei, rispetto alla lunghezza della pista e alle dotazioni tecniche di ogni aeroporto, poiché trattasi di una condizione strutturale condizionante anche i possibili ampliamenti della struttura aeroportuale². L'area Padana si caratterizza per un indice di dotazione aeroportuale inferiore al dato medio nazionale, pur presentando al proprio interno situazioni molto diversificate che vedono l'emergere soprattutto delle province di Milano, Varese e Torino che fanno registrare le

² L'indice è stato calcolato non solo per quelle province sul cui territorio ha sede un aeroporto, ma per la totalità dell'area studio. Infatti, per le province in cui non esiste un aeroporto è stato attribuito l'indice di dotazione della provincia più vicina, moltiplicando tale valore per un coefficiente inversamente proporzionale alla distanza del capoluogo di provincia dall'aeroporto più prossimo, seppure appartenente ad altra provincia.

Si confermano come debolmente dotate in termini infrastrutturali (sotto il valore medio dell'area studio) le province di Sondrio e di Belluno, ma anche la dorsale delle province della bassa pianura lombarda come Cremona, Mantova, Parma, Reggio Emilia e Rovigo. Si tratta di una porzione di territorio a vocazione prevalentemente agricola, anche se spesso integrata ad altre attività produttive, come la porzione settentrionale delle province di Parma e Reggio Emilia; o nel caso delle province di Mantova e Rovigo, estranee alle grandi direttrici di collegamento, con un sistema infrastrutturale che, di fatto, ha subito poche modifiche sul medio-lungo periodo.

Figura 5 Indice di dotazione infrastrutturale per provincia - 1998



2.5. Relazioni di mobilità pendolare: autocontenimento e attrattività

I riscontri analitici relativi alle dotazioni infrastrutturali su scala provinciale, pur utili per tracciare un quadro sintetico relativo ai caratteri prestazionali delle reti e dei nodi infrastrutturali, non esprimono tuttavia l'importanza relativa della infrastruttura all'interno del sistema territoriale di riferimento, ma il semplice dimensionamento rispetto a indicatori cosiddetti della "domanda potenziale", rischiando quindi di dar conto di un quadro parziale e soprattutto di non cogliere il diverso ruolo delle infrastrutture all'interno di ogni contesto territoriale. Per questo, i risultati conseguiti attraverso lo studio delle dotazioni infrastrutturali nelle quattro regioni, così come l'analisi delle caratteristiche geometriche delle rete ferroviaria di ogni regione sono stati assunti come inquadramento preliminare su cui impostare una successiva analisi che ha inteso ricercare il grado di congruenza tra caratteri insediativi e dotazioni infrastrutturali. A tale proposito è stata impostata un'indagine che ha messo in relazione indici di autocontenimento (attivi - uscite/ attivi) e indici di attrattività (addetti/ attivi)

su base comunale grazie a cui sono state individuate situazioni territoriali peculiari ricostruite nella matrice di seguito riportata³.

		Autocontenimento	
		<i>basso</i>	<i>alto</i>
Attrattività	<i>bassa</i>	DIPENDENZA: Sud Milano, Cremonese, Mantovano	SISTEMA AUTOCENTRATO: Veneto meridionale, Vercellese, area appenninica
	<i>alta</i>	SISTEMA RETICOLARE: sistema centrale veneto, Cuneese	POLARITA': capoluoghi nord Lombardia, sistema pedemontano lombardo, bassa bresciana, capoluoghi emiliani

Si tratta di uno schema fortemente semplificato che non restituisce le situazioni "intermedie" per le quali diventerebbe necessario procedere a un'analisi "più fine" dei flussi, anche in serie storica per definire i margini eventuali di evoluzione, sulla base delle sezioni di attività economica, delle posizioni professionali.

Nonostante la necessaria semplificazione operata, è comunque interessante rilevare per la *Lombardia* che, al di là della conferma del ruolo dei capoluoghi di provincia come polarità maggiori caratterizzate da alti livelli di autocontenimento e di attrattività, l'emergere di sistemi reticolari caratterizzati da un discreto livello di attrattività e da un meno significativo valore di autocontenimento sia attorno al capoluogo milanese, in particolare nell'ambito orientale e sud-occidentale, sia soprattutto nel sistema pedemontano. La fascia di comuni a sud di Milano tra il Ticino e il lodigiano, nel mantovano e cremonese sono, al contrario, connotati da bassi livelli sia di autocontenimento che di attrattività che definiscono forme di dipendenza in parte motivabili con la vocazione agricola di questi territori, da cui tuttavia si distaccano i comuni della bassa bresciana in cui si evidenzia la presenza di alcune polarità minori (Manerbio, Bagnolo M., lungo la SS 45 bis parallela all'a A21, Verolanuova, Ghedi) connotate da buoni livelli di autocontenimento e medio alti valori di attrattività, da mettere in relazione con la presenza di "aree sistema" per la produzione specializzata di abbigliamento e di calzetteria. Questa situazione è peraltro riscontrabile anche nella Val Trompia (BS) in cui all'emergere di centri connotati da alta attrattività e alto autocontenimento (Lumezzane, ad esempio) si registrano situazioni diffuse di "dipendenza" in cui prevale un profilo connotato da bassa attrattività e valori medi di autocontenimento.

Per il *Piemonte*, la presenza di un sistema lineare "policentrico" pedemontano (con andamento est-ovest) che si prolunga verso la Lombardia articolandosi a nord dell'autostrada A4, lascia il posto nel vercellese a situazione connotate da debole attrattività e medio-alti livelli di autocontenimento da mettere in relazione con la vocazione prevalentemente rurale di questo ambito della pianura risicola-cerealicola che si estende sino ad Alessandria.

³ Viene qui riproposta, adattandola alle finalità della ricerca, un'analisi "semplificata" delle forme di attrattività e di dipendenza condotta attraverso uno studio della tavola dei flussi pendolari che descrive di ogni comune l'indice di autocontenimento e l'indice di attrattività, proposta da Vettoreto (1994).

Nella porzione meridionale della regione è possibile rilevare la presenza di un'ulteriore asta lineare con andamento est-ovest caratterizzata dalla presenza di alcune polarità maggiori perlopiù coincidenti con i capoluoghi di Asti e di Alessandria e che prosegue in Lombardia verso Voghera, Stradella per interessare quindi Piacenza, quasi a seguire l'asta infrastrutturale costituita dall'autostrada A21 Torino-Piacenza e dalla linea ferroviaria. L'esistenza di situazioni puntuali caratterizzate da alta attrattività e "immerse" in contesti connotati da medio-bassi valori di attrattività e autocontenimento porterebbe ad ipotizzare l'esistenza, in questa fascia meridionale del Piemonte, di sistemi reticolari che sarebbero d'altronde riscontrabili anche nel cuneese in cui, oltre al capoluogo emergono come polarità anche Saluzzo, Fossano, Mondovì. L'*Emilia-Romagna* presenta valori medio-alti di autocontenimento per la buona parte del territorio, pur caratterizzandosi da una più disomogenea articolazione su base comunale dei valori di attrattività, meno significativi sia nella provincia di Piacenza, sia sulla dorsale appenninica in cui si riscontra la presenza di aree marginali e depresse (basso autocontenimento e bassa attrattività), ad eccezione di alcuni ambiti, in particolare lungo assi infrastrutturali di collegamento (soprattutto in provincia di Reggio Emilia, Modena e Bologna) che si connotano come aree in trasformazione in cui la attività agricola si integra con altre attività produttive.

La porzione del territorio dell'*Emilia-Romagna* compreso tra i comuni di Parma e Bologna e il confine settentrionale della regione si caratterizza invece per la presenza di polarità maggiori rappresentate non solo dai capoluoghi di provincia, ma anche da alcuni comuni "polo" come Carpi, connotati da una consolidata struttura produttiva e da una "corona" di comuni che presentano un livello medio di attrattività e di autocontenimento che porta a ipotizzarne la natura di comuni in trasformazione con una componente produttiva in crescita, o, probabilmente, e soprattutto per i comuni contigui ai capoluoghi, come aree di diffusione urbana. Nella porzione meridionale della provincia di Modena spiccano come poli attrattivi Sassuolo, Maranello. Ferrara e Piacenza confermano una situazione di relativa differenziazione rispetto agli andamenti regionali, caratterizzandosi come province in cui l'eterogenea articolazione dei valori di attrattività e di autocontenimento disegna una geografia di situazioni insediative connotate da aree di crescita consolidata (ad esempio Fiorenzuola in provincia di Piacenza lungo l'asta della via Emilia e della ferrovia PC-BO, Comacchio, Argenta in provincia di Ferrara) e frammista a aree agricole integrate ad attività produttive.

Il *Veneto* si caratterizza per medio-alti livelli di autocontenimento che riguardano, oltre alla fascia montana della provincia di Belluno, la porzione meridionale della regione, ambiti questi connotati anche da medio-bassi valori di attrattività che riguarda situazioni insediative "autocentrate" in cui l'economia è prevalentemente agricola, diversamente dagli andamenti rilevabili nella provincia di Treviso, di Padova, di Vicenza e di Venezia in cui gli alti livelli di autocontenimento e di attrattività dei capoluoghi che portano a confermarne la natura di polarità maggiori si accompagnano a eterogenee situazioni caratterizzate da alta attrattività e basso autocontenimento che definiscono sistemi di relazioni di tipo reticolare.

L'analisi dell'indice di attrattività mostra peraltro un'interessante relazione tra presenza di assi infrastrutturali con alti livelli prestazionali ed elevata attrattività soprattutto in Emilia-Romagna dove l'asta della via Emilia, da Piacenza a Bologna, presenta una serie di polarità fortemente attrattive che, nel caso della province di Parma e Reggio Emilia, interessano anche il territorio appenninico. Una situazione simile, seppure con minore continuità territoriale è riscontrabile anche lungo l'asta dell'autostrada A4 da Torino a Desenzano, mentre più dispersa è la conformazione delle polarità fortemente attrattive in Veneto, dove nel territorio compreso tra l'asta autostradale della A4 e la autostrada A27 Venezia-Vittorio Veneto si riscontrano diversi comuni con importanti indici di attrattività non solo coincidenti con i capoluoghi di provincia (Conegliano, Montebelluna, Bassano del Grappa, Thiene, Schio...). I territori meno interessati dalla presenza di polarità attrattive, oltre agli ambiti montuosi tra cui spicca soprattutto l'Oltrepò pavese e piacentino, riguardano la pianura irrigua tra Novara e Mantova e la porzione orientale dell'area studio compresa tra Ravenna e Padova (delta del Po). Il sistema pedemontano lombardo, pur non caratterizzato da alte dotazioni di infrastrutture stradali e ferroviarie con andamento trasversale, si connota per la presenza di una sequenza relativamente densa di poli con elevati indici di attrattività che configurano una fascia con andamento est-ovest che si dipana tra Biella e Bergamo.

3. LA DOMANDA DI MOBILITA' IN LOMBARDIA

Un approfondimento del lavoro è stata condotto utilizzando un altro indicatore che unisce informazioni statistiche, come quelle sino ad ora utilizzate, ad informazioni geografiche utili per dimensionare gli spostamenti: questo indicatore, che è stato denominato domanda di mobilità (Cogato, 1998) ed elaborato, data la complessità dei calcoli, per la sola Regione Lombardia, è stato calcolato su base provinciale e i valori da esso desunti, riportati nelle tabelle allegate, sono relativi a chilometri e flussi relativi sia ai movimenti interni che a quelli esterni alla provincia (mobilità complessiva). Lo stesso indicatore calcolato su base comunale ed utilizzato per le rappresentazioni cartografiche consente di leggere le due diverse informazioni che lo compongono (flussi e chilometri): la domanda di mobilità complessiva è infatti espressa come

$$DdM = \sum lavpend_{ij} * dist.Km_{ij}$$

ed individua per ogni coppia di spostamento il percorso chilometrico medio tra i centroidi dei comuni i e j.

3.1. Analisi delle distanze e delle soglie a scala provinciale

Si osserva che la distanza media percorsa è molto rilevante per le province di Sondrio, Pavia e Cremona deboli, poco autocontenute e che dipendono in larga parte dalla provincia di Milano

o, per Sondrio, da questa e da quella di Como (tab. 12). Si registra un aumento dello spostamento medio nel decennio (pari a circa 1,5 - 2 km in più per ogni lavoratore) nelle province di Milano, Como, Brescia e Mantova.

Tabella 12 Le distanze medie percorse nelle diverse province

	<i>Sommatoria delle colonna Domanda di Mobilità (flussi *km)</i>		<i>Flussi totali</i>		<i>Spostamento Medio per singolo flusso nella mobilità complessiva</i>	
	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>	<i>1981</i>	<i>1991</i>
VARESE	1248187	1845017	122822	170168	10,16	10,84
COMO	1215437	1890534	122436	162796	9,93	11,61
SONDRIO	208841	626056	15621	27334	13,37	22,90
MILANO	6725724	11143418	600022	814428	11,21	13,68
BERGAMO	1704852	2430658	154012	211179	11,07	11,51
BRESCIA	1500241	2446928	117973	171797	12,72	14,24
PAVIA	1099201	1620140	58471	78160	18,80	20,73
CREMONA	575844	887950	35869	51116	16,05	17,37
MANTOVA	379010	686362	30353	47139	12,49	14,56
Totale regione	14657337	23577063	1257579	1734117	11,66	13,60

I lavoratori delle province di Varese e Bergamo sono invece stati avvantaggiati dal decentramento industriale e terziario che ha caratterizzato il territorio lombardo e, a fronte di un aumento generalizzato del percorso medio, in queste province il dato resta pressoché immutato. Dalla tabella 13 è possibile leggere la quota di spostamenti nelle diverse fasce chilometriche. La fascia di spostamento nel raggio dei 20 km è particolarmente alta per tutte le province ad esclusione di Pavia che, dipendendo fortemente da Milano, si ripartisce tra questa soglia e la successiva.

Il percorso medio risulta, per quasi tutte le province più lungo al 1991, poiché le quote sul totale di spostamenti entro i 20 km hanno subito una leggera contrazione nel decennio: ovvero più persone compiono spostamenti quotidiani superiori ai 20 km e la loro incidenza sul totale è sempre più significativa.

3.2. Il soddisfacimento della domanda

Sono qui riportate le percentuali degli spostamenti lavoratori complessivi per fasce temporali (tab. 14): le considerazioni che possono essere fatte ricalcano quanto emerso nel primo paragrafo di questo lavoro.

Tabella 13 Spostamenti totali per fasce chilometriche

<i>Quote sul totale</i>

Provincia	entro i 20 km		tra i 20 e i 40 km		oltre i 40 km	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991
Varese	87,39	84,56	9,17	10,29	3,44	5,14
Como	86,17	84,46	12,57	13,39	1,25	2,15
Sondrio	83,68	70,56	11,92	13,30	4,40	16,13
Milano	88,86	81,81	9,58	14,77	1,57	3,42
Bergamo	83,75	83,89	11,50	11,11	4,75	5,00
Brescia	84,16	81,88	11,28	11,92	4,56	6,20
Pavia	63,86	59,65	26,34	28,03	9,80	12,32
Cremona	71,39	70,66	21,97	20,66	6,64	8,68
Mantova	83,54	81,48	14,83	14,97	1,64	3,54
Totale	85,53	81,08	11,51	14,24	2,95	4,68

Tabella 14 Spostamenti totali per fasce temporali

Quote sul totale						
Provincia	entro i 30'		tra i 30' e i 60'		oltre i 60'	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991
Varese	79,38	82,07	12,50	11,69	8,12	6,24
Como	77,75	81,13	13,33	12,58	8,92	6,28
Sondrio	84,82	86,58	10,35	9,57	4,83	3,85
Milano	60,37	62,62	27,89	27,61	11,74	9,77
Bergamo	74,47	80,20	14,06	12,34	11,47	7,46
Brescia	78,82	85,55	13,91	10,91	7,27	3,54
Pavia	61,86	67,05	21,01	19,40	17,13	13,55
Cremona	74,35	80,17	12,72	10,99	12,94	8,84
Mantova	85,13	87,49	11,49	10,27	3,38	2,24
Totale	68,84	71,53	20,50	20,11	10,66	8,36

Si evidenzia la sempre maggior incidenza degli spostamenti effettuati in un arco temporale breve, inferiore ai 30 minuti, fenomeno che sembra contrastare con il fatto che meno persone si muovono, percentualmente, tra il 1981 e il 1991, nell'arco di 20 km (tab. 13), a meno di mettere in gioco la componente del mutamento della velocità; per la provincia di Milano si rileva la presenza di una quota rilevante di flussi entro i 60 minuti, benché (tab. 13) non fosse alta l'incidenza degli spostamenti oltre i 40 km.

Si è analizzata quindi la correlazione esistente tra distanza percorsa e tempo impiegato denominata "tasso di risposta alla domanda"⁴ (tab. 15).

Tabella 15 Tasso di risposta alla domanda: rapporto tempo/distanza

Quota spostamenti nei 30'	Quota spostamenti 30'/60'	Quota spostamenti oltre 60'
---------------------------	---------------------------	-----------------------------

⁴ E' stato costruito il "tasso di risposta alla domanda", cioè di adeguatezza infrastrutturale, come rapporto tra la quota flussi suddivisa per tempo medio impiegato per lo spostamento (30', 30'-60', >60') e la quota flussi ripartita per fasce chilometriche (20 km, 20 - 40 km, superiore a 40 km), poiché si suppone che negli spostamenti intercomunali la velocità (con qualsiasi mezzo) dovrebbe essere superiore a 40 km/h. Tale tasso si ritiene positivo e indicativo di un buon soddisfacimento della domanda se > 1 nella prima fascia e < 1 nella terza fascia.

	Sulla quota entro 20 km		sulla quota 20/ 40 km		sulla quota oltre i 40 km	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991
VARESE	0,91	0,97	1,36	1,13	2,36	1,21
COMO	0,9	0,96	1,08	0,93	7,13	2,92
SONDRIO	1,01	1,23	0,86	0,71	1,09	0,23
MILANO	0,68	0,77	2,91	1,86	7,47	2,85
BERGAMO	0,89	0,96	1,22	1,11	2,41	1,49
BRESCIA	0,94	1,04	1,23	0,91	1,59	0,57
PAVIA	0,97	1,12	0,79	0,69	1,74	1,09
CREMONA	1,04	1,13	0,57	0,53	1,94	1,01
MANTOVA	1,02	1,07	0,77	0,68	2,06	0,63
Totale regione	0,8	0,88	1,78	1,41	3,61	1,78

Fonte: nostra elaborazione

Per la lettura di questo indicatore sono stati definiti i fattori che determinano l'efficienza infrastrutturale nelle diverse province, e quindi il soddisfacimento della domanda di mobilità alle diverse soglie, sulla base delle seguenti considerazioni:

- il sistema di trasporto può essere ritenuto *buono* e rivela un'infrastrutturazione esistente *efficiente* se la quota dei flussi nei 30' supera la quota dei flussi nei 20 km e se la quota flussi oltre i 60' è inferiore alla quota flussi oltre i 40 km (cioè meno persone impiegano molto tempo per compiere il loro percorso); per il 1991 è il caso delle province di Sondrio, Brescia e Mantova;
- il sistema di trasporto può essere ritenuto *appena sufficiente* e rivela un rete infrastrutturale *congestionata* o alla soglia di saturazione⁵, se la quota dei flussi nei 30' è inferiore alla quota dei flussi nei 20 km e la quota flussi oltre 60' è più alta rispetto alla quota flussi oltre i 40 km (cioè molte persone in un tempo così lungo fanno un percorso più breve); nel 1991 è il caso degli spostamenti soprattutto nella provincia di Milano, ma anche di Varese, Como, Bergamo;
- il sistema di trasporto può essere ritenuto *mediamente buono* e probabilmente caratterizzato da una infrastrutturazione *solo parzialmente adeguata alla domanda espressa* se la quota dei flussi nei 30' è superiore alla quota flussi nei 20 km, ma anche la quota flussi oltre i 60 minuti è superiore rispetto alla quota flussi oltre i 40 km (scorrimento veloce di prossimità, ma cattivi collegamenti sulle lunghe distanze); è il caso delle province di Pavia e Cremona che si indirizzano prevalentemente verso Milano.

Nella fascia intermedia (quota spostamenti tra 30' e 60' su quota flussi tra 20 e 40 km) i valori superiori a uno indicano situazioni in cui gli spostamenti entro i 20 km impiegano più di 30 minuti; è il caso di Milano, Varese, Bergamo, mentre Como (e forse anche Milano) trasferisce addirittura parte dei flussi tra i 20 e i 40 km oltre i 60': infatti nella soglia 60'/40 km il tasso di risposta alla domanda è particolarmente alto e, dunque, sfavorevole.

Osservando i dati in serie storica emerge però una considerazione in qualche misura inaspettata: tra il 1981 e il 1991 il tasso di risposta alla domanda migliora nella prima fascia

⁵ Tutti gli spostamenti intercomunali con qualsiasi modalità si svolgono ad una velocità inferiore ai 40 km/h.

(cioè il tasso aumenta) ad indicare un presumibile aumento della velocità degli spostamenti, e altrettanto succede nella terza fascia dove il tasso migliora (in quanto diminuisce) e quindi meno persone impiegano un tempo superiore ai 60' per spostarsi oltre i 40 km. Quindi i viaggi si allungano spazialmente, soprattutto per le lunghe distanze, ma i tempi di spostamento oltre i 60 minuti incidono sempre meno (a fronte dell'aumento della lunghezza media dei viaggi), mentre incidono molto di più i viaggi a tempo medio-basso, sotto i 30', pur in presenza di una contrazione dell'incidenza degli spostamenti a corto raggio, presumibilmente per la possibilità di fare spostamenti più lunghi con velocità più alte e, quindi, a tempi più contenuti.

3.3. Analisi della domanda di mobilità a scala comunale

E' stata analizzata la differenza 1981-91 tra le distanze medie della domanda di mobilità complessiva. Nella figura 6 sono rappresentate le differenze relative alla media dei chilometri percorsi per tutti gli scambi ij nel decennio 1981-91. Si osserva una forte crescita della distanza media percorsa dai lavoratori: nelle province di Mantova e Sondrio, nella bergamasca, lungo la Val Seriana; nell'alto varesotto, ma anche:

- nell'area metropolitana milanese, come ideale prolungamento delle direttrici in uscita dal capoluogo, fenomeno che ha interessato i comuni di prima e seconda cintura, parallelamente al sistema tangenziale sud-ovest;
- nel cremonese e nella bresciana ad est del tracciato della A21 Autostrada PC- BS.

E' stata calcolata inoltre la differenza tra le domande di mobilità complessive rilevate nel decennio. La figura 7 rappresenta le differenze relative alla domande di mobilità complessiva come media degli spostamenti per chilometri percorsi per tutti gli scambi ij nel decennio 1981-91. Si osserva l'aumento degli spostamenti lavoratori dai comuni:

- dell'area metropolitana milanese lungo una linea ideale che congiunge Piacenza a Novara;

- dell'area ovest di Milano (Vigevano, Abbiategrosso, Magenta), del vimercatese parallelamente ai tracciati autostradali e dell'area dell'alta Brianza (Carate) interessata nel decennio dal completamento della superstrada Nuova Vallassina;
- delle province di Mantova e Sondrio.

In generale si può osservare come il sistema ferroviario lombardo abbia indotto una domanda di mobilità forte e concentrata nei comuni posti lungo la linea ferroviaria che garantisce spostamenti a velocità pari, o più elevate, di quelle effettuabili con il trasporto privato (40 km/h), assicurando minori tempi di viaggio.

Figura 6

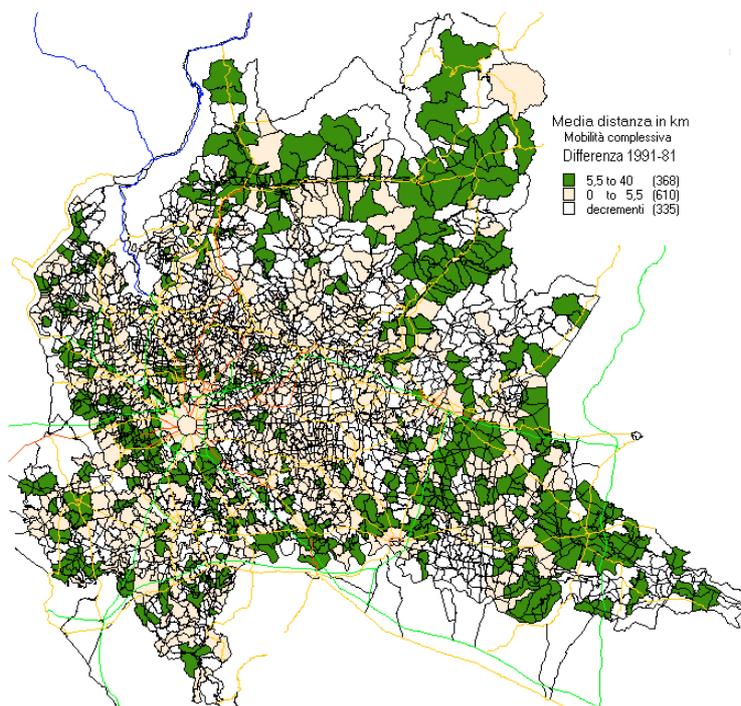
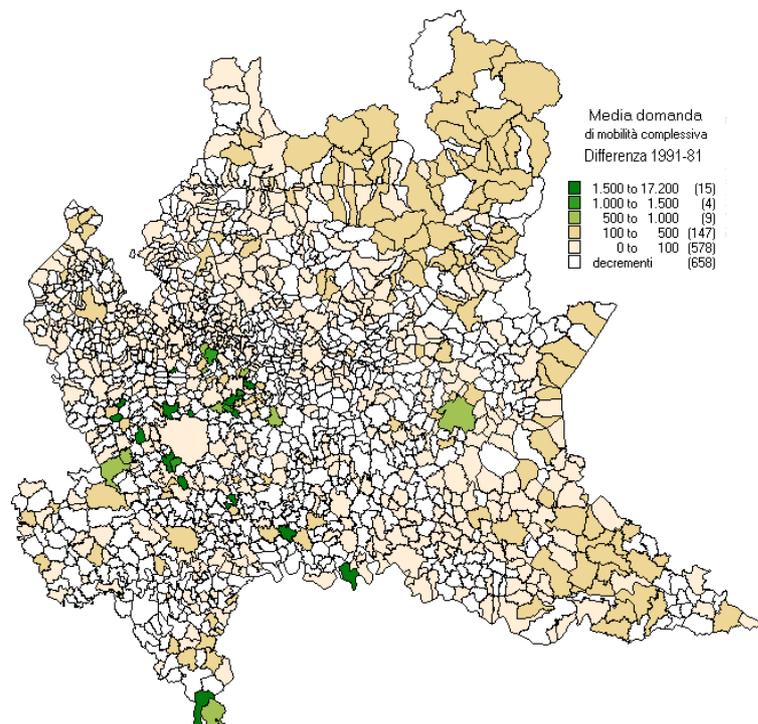


Figura 7



Bibliografia

- Biehl D. (1991) Il ruolo delle infrastrutture nello sviluppo regionale, in Boscacci F., Gorla G. (a cura di), *Economie locali in ambiente competitivo*, Angeli, Milano.
- Clementi A., Dematteis G., Palermo P.C., (a cura di) (1997), *Le forme del territorio italiano*, Laterza, Bari.
- Cogato L. (1998), *Sistemi per la mobilità e consumo di territorio: problemi teorici e metodologici connessi all'individuazione dei fattori che influiscono sull'efficienza del territorio*, tesi di Dottorato di Ricerca in Urbanistica Tecnica X Ciclo - Politecnico di Milano.
- Dematteis G. (1997), Il tessuto delle cento città, in Coppola P.(a cura di), *Geografia politica delle regioni italiane*, Einaudi, Torino.
- Di Palma M. (a cura di) (1990) *Le infrastrutture a rete: dotazione e linee di intervento*, Sipi ed., Roma.
- Governa F., “Piemonte, permanenze e innovazioni dal monocentrismo alla scoperta delle differenze”, *Estimo e territorio*, n.1.
- Mainardi R., Tombola C., (1984), *Grandi città e aree metropolitane*, vol. I, Città e spazi regionali in Italia, Angeli, Milano.
- Moretti A. (1999), “Il policentrismo: tre generazioni temporali in differenti realtà territoriali”, *Estimo e territorio*, n.1.
- Pucci P., “Lombardia, le diverse declinazioni progettuali del policentrismo”, *Estimo e territorio*, n.1.
- Savino M., “Veneto, il successo controverso del policentrismo” , *Estimo e territorio*, n.2.
- Senn L. (a cura di) (1994), *Il ruolo dei trasporti nello sviluppo del mezzogiorno*, Studi economia e trasporti, Uniontrasporti, Il sole 24 ore, Milano.
- Vettoretto L. (1994), *Morfologie economico-sociali e forme insediative: il caso toscano*, Irpet Firenze.
- Zenobi V., “Emilia-Romagna, significati del policentrismo nei piani regionali, *Estimo e territorio*, n. 2.

ABSTRACT

The research is focused on the territorial transformations of four regions in the Padana area (Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna) that have a different settlement: the "polarized region" like Lombardia and Piemonte, the "linear region" like Emilia-Romagna, the "dispersion phenomena" in the "networks region" like Veneto.

The study wants to describe the changes at three levels:

- at the regional level, the interest is to compare the organization settlement of the four regions with the transport infrastructure and with displacements;
- at the district level, the purpose is to specify the deficit of the infrastructural networks (roads, railways, airports) and the resources to account through a comparison with infrastructural dotations and mobility;
- at the Lombardia region level, the aim is to value the "mobility's demand" that integrate statistical data with geographical data to know changes in displacement's size .

The study is a preliminary paper of the National Research "Trasporti, scienza, tecnica", (national co-ordinator Renato Manigrasso).