

Evidenze sperimentali e reporting ambientale per l'inquinamento indoor: casi studio e set di indicatori *proxy*

A. Lepore, M.G. Simeone, V. Ubaldi
(APAT – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale)

Abstract

La conoscenza delle problematiche relative all'inquinamento indoor, se pur ben documentata dalla presenza di numerosi studi e ricerche nella comunità scientifica internazionale, risente ancora della mancanza di una base comune di confronto di dati e di risultati. Evidenze sperimentali rilevano casi di inquinamento indoor anche in Italia, specialmente localizzati nelle grandi aree urbanizzate. Le differenti abitudini e attività svolte all'interno degli ambienti unite alla natura privata delle abitazioni non rendono, però, attualmente possibile un monitoraggio standardizzato delle diverse realtà confinate. Ne segue una scarsa disponibilità di dati tra loro confrontabili sui quali costruire una valutazione della problematica che resta così descritta in maniera puntiforme. Per questi motivi abbiamo proposto già nelle precedenti edizioni, e qui aggiornato, un set di indicatori basati su informazioni di tipo socio-economico, funzionale e strutturale, che possono essere di indirizzo rispetto al rischio di insorgenza di problemi relativi alla qualità dell'aria indoor.

1. Introduzione

Larga parte della popolazione nei paesi industrializzati trascorre fino all'80-90% del proprio tempo (1,2) in ambienti confinati (abitazioni, scuole, uffici, mezzi di trasporto, ecc.) (3). Ne deriva l'importanza del monitoraggio della qualità dell'aria negli ambienti indoor, essendo questa causa di una serie di effetti che vanno dal disagio sensoriale a gravi conseguenze sullo stato di salute.

La composizione dell'aria indoor è spesso caratterizzata da una miscela di composti molto variabile rispetto a quanto riscontrabile nell'aria atmosferica esterna. A volte si registrano valori di concentrazioni di inquinante all'interno superiori rispetto a quelle presenti nello stesso momento all'esterno dell'ambiente o, più comunemente, si riscontra la presenza di sostanze inquinanti non rilevabili all'esterno. Va inoltre considerato che, anche se a basse concentrazioni, la presenza di contaminanti negli ambienti confinati può avere un importante impatto sulla salute e sul benessere degli occupanti a causa di esposizioni di lunga durata.

L'impiego di materiali sintetici sia nell'edilizia che nella produzione di mobili; l'adozione di comportamenti non idonei come l'abitudine al fumo e l'inadeguata ventilazione; il largo consumo di prodotti quali insetticidi, deodoranti per l'ambiente, detersivi, detergenti e altro, sono solo alcune delle fonti di rischio che possono indurre una cattiva qualità dell'aria interna.

Molti sono gli studi riportati in letteratura che hanno affrontato il problema del monitoraggio delle sostanze inquinanti presenti all'interno di ambienti di vita. Di seguito presentiamo una breve sintesi di quelli relativi a misure effettuate presso abitazioni, scuole, uffici in alcune città italiane.

Come si vede dalla tabella 1 e 2, la correlazione tra valori misurati all'esterno e quelli misurati all'interno non segue sempre lo stesso andamento, confermando la dipendenza dei dati rilevati dalle caratteristiche proprie dell'ambiente di misura. In generale le concentrazioni misurate per i più comuni inquinanti indoor non sono trascurabili, soprattutto se confrontati con quelli misurati all'esterno, facendo così ipotizzare la presenza di fonti di emissioni all'interno o effetti di concentrazione dovuti ad un errato ricambio d'aria.

Un quadro indiretto della qualità del benessere abitativo può essere fornito in questo caso, dalla lettura di fattori socio-economici, funzionali e strutturali. La disponibilità di dati consente di popolare un set di indicatori *proxy*, proposto già nelle precedenti edizioni del rapporto (4, 5) e qui aggiornato e arricchito di nuove realtà cittadine.

Tabella 1: Valori di concentrazione di alcuni inquinanti indoor.

Città	Tipologia di ambiente	Sito di rilevamento	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Toluene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Xileni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Formaldeide	TVO C ⁽¹⁾
			Valore limite annuale: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM 60/02) (11)				Valore limite di 24h: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM 60/02) (11)		
			Secondo l'OMS, le concentrazioni di benzene nell'aria associate al rischio per la vita di 1/10.000, 1/100.000 e 1/1.000.000 sono rispettivamente 17, 1.7 e 0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (13)	0,26 mg/m ³ come media settimanale (OMS) (13)		<ul style="list-style-type: none"> • Valore limite di 24 h: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; • Valore limite annuale: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS) (14) 	<ul style="list-style-type: none"> • Valore limite di 24 h: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ • Valore limite annuale: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS) (14) 	0,1 mg/m ³ in 30 minuti (OMS) (13)	
Roma	Casa 1	Indoor estate				24 ^(c)			
		Outdoor estate				17/19* ^(c)			
		Indoor inverno	4,2 ^(a)	17 ^(a)	11 ^(a)	24 ^(c)			
		Outdoor inverno	2,4 ^(a)	11 ^(a)	9 ^(a)	34/40 ^(c)			
	Casa 2 ^(b)	Indoor estate	6,7/2,0**	38,9/16,3**	33,7/9,8**				
		Outdoor estate	5,7/2,3**	33,2/13,3**	29,4/10,1**				
		Indoor inverno	5,6/4,5**	66,5/50,9**	49,3/30,6**				
		Outdoor inverno	4,3/2,2**	58,8/26,5**	52,7/27,6**				
	Ufficio ^(c)	Indoor				21	28		
		Outdoor				27	46		
	Scuola ^(a)	Indoor	3,1	7,7	7,6				
		Outdoor	2,2	8,3	10,4				
Catania ^(d)	Ufficio ristrutturato	Indoor						0,122 (ppm)	
	Ufficio non ristrutturato	Indoor						max < 0,05 (ppm)	
Torino ^(e)	Casa	Indoor giorno	16,25(ppb)	19,04 (ppb)	19,50 (ppb)				
		Outdoor giorno	16,45(ppb)	17,29 (ppb)	18,82 (ppb)				
		Indoor notte	18,38(ppb)	15,22 (ppb)	13,13 (ppb)				

		<i>Outdoor notte</i>	18,73(ppb)	13,17 (ppb)	12,31 (ppb)				
Modena (f)	Biblioteca centro	<i>Indoor</i>	11,0	22,0	38,0			22,9 (µg/m ³)	566
		<i>Outdoor</i>	11,0	32,5	59,0			22,0 (µg/m ³)	584
	Biblioteca periferia	<i>Indoor</i>	8,9	24,5	25,5			10,5 (µg/m ³)	282
		<i>Outdoor</i>	4,4	16,0	24,0			9,2 (µg/m ³)	300

LEGENDA:

(1) Composti organici volatili totali

*dati relativi al PM2.5 outdoor parco urbano/livello stradale

** dati relativi a zone di alto traffico/basso traffico

BIBLIOGRAFIA

- (a) Bertoni G. et al., *Annali di Chimica* 93, 2003, "Evaluation of indoor BTX in an outskirt zone of Rome (Italy).
- (b) Fuselli S. et al., *Ann Ist SuperSanità* 2002;38(2):175-185, "Andamenti stagionali di alcuni composti organici volatili all'interno ed all'esterno di abitazioni situate in zone caratterizzate da differenti intensità di traffico veicolare nella città di Roma".
- ** dati relativi a zone di alto traffico/basso traffico nel mese di gennaio.
- (c) Cattani G. et al., *Ann Ist Super Sanità* 2003;39(3):357-364, "Misure di materiale particellare PM10 e PM2,5 a Roma: confronti indoor/outdoor".
- (d) Proietti L. et al., *Ig Sanità Pubbl.* 2004 60: 219-227, "Risultati di una indagine sull'inquinamento da formaldeide responsabile di malessere negli impiegati di alcuni uffici pubblici".
- (e) Gilli G. et al. *The Science of the Total Environment* 148 (1994) 49-56, "Benzene, toluene and xylenes in air, geographical distribution in the Piedmont region (Italy) and personal exposure".
- (f) Fantuzzi G. et al., *The Science of the Total Environment* 193 (1996) 49-56, "Indoor air quality in the university libraries of Modena (Italy)".

Tabella 2: Valori di concentrazione di alcuni inquinanti indoor misurati come esposizione personale.

Esposizione personale							
Città	Tipologia di ambiente	Sito di rilevamento	TVOC (µg/m³)	Benzene (µg/m³)	Toluene (µg/m³)	Xilene (µg/m³)	PM_{2,5} (µg/m³)
Milano	Casa 1 (a)	<i>Indoor estate</i>	323,6	22,9	21,5		
		<i>Indoor inverno</i>	429,5	15,6	37,6		
	Ufficio 1 (a)	<i>Indoor estate</i>	622,3	37,9	30,9		
		<i>Indoor inverno</i>	712,8	22,0	34,5		
	Casa 2 (b)	<i>Indoor</i>					42,7
		<i>Outdoor</i>					41,3
	Ufficio 2 (b)	<i>Indoor</i>					59,0
Torino (c)	Casa	<i>Indoor</i>		18,04 ppb	19,54 ppb	19,30 ppb	

BIBLIOGRAFIA

- (a) Maroni M. et al., *Indoor Air* 2000; 10: 258-268, "Assessment through Environmental and Biological Measurements of Total Daily Exposure to Volatile Organic Compounds of Office Workers in Milan, Italy".
- (b) Carter P. et al., *Atmospheric Environment* 36 (2002) 4593-4602, "Determinants of perceived air pollution annoyance and association between annoyance scores and air pollution (PM_{2,5}, NO₂) concentrations in the European EXPOLIS study".
- (c) Gilli G. et al. *The Science of the Total Environment* 148 (1994) 49-56, "Benzene, toluene and xylenes in air, geographical distribution in the Piedmont region (Italy) and personal exposure".

2. Riferimenti normativi

Mentre l'aria esterna e gli ambienti lavorativi sono soggetti a legislazione volta a ridurre l'esposizione agli agenti inquinanti, la qualità dell'aria negli edifici pubblici e privati non è regolata da veri e propri riferimenti legislativi. Tuttavia, l'attenzione rivolta alla tematica risulta evidente già nella Direttiva 89/106/CEE del Consiglio Europeo sui materiali da costruzione. Questa prende in considerazione gli aspetti sanitari e ambientali e dà mandato al CEN (Comitato europeo per la standardizzazione) di elaborare norme armonizzate e metodi di prova riguardanti la qualità dell'aria all'interno degli edifici (6). Più recentemente la Comunità Europea ha licenziato la Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia (7), avente come obiettivo l'efficienza ambientale a lungo termine. Lo stesso approccio è stato poi ripreso nel documento "Verso una strategia per un ambiente urbano sostenibile" (8) in cui tra le priorità segnalate è indicata anche la qualità dell'aria all'interno degli edifici, l'accessibilità, i livelli di rumore, il comfort, la qualità ambientale dei materiali ed i costi del ciclo di vita dell'edificio, nonché la resistenza di quest'ultimo ai rischi ambientali. Le interazioni ambiente e salute sono oggetto sia del VI Programma di Azione Ambientale, istituito dalla Dec. 1600/2002/CE (9), che della successiva Strategia Tematica Ambiente e Salute (10). Con particolare riferimento al problema dell'inquinamento indoor, il VI Programma di azione per l'ambiente promuove tra le azioni quella di "esaminare il problema della qualità dell'aria all'interno degli edifici e del relativo impatto sulla salute umana e svolgere attività di ricerca nel campo per definire le priorità e valutare la necessità di proporre una strategia ed un piano d'azione comunitari per affrontare il problema"; la Strategia Tematica Ambiente e Salute focalizza l'attenzione sull'esposizione al fumo passivo e alle patologie correlate, specie nell'infanzia.

A livello nazionale, la qualità dell'aria in ambienti di vita è stata oggetto nel 2001 di un accordo tra il Ministero della salute, le regioni e le province autonome, che ha portato alla pubblicazione delle linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati (3). Il documento presenta un programma generale di prevenzione e linee strategiche per la messa in opera del programma. Un importante strumento di tutela della salute pubblica è stato inserito recentemente nella normativa italiana mediante l'introduzione della L. n.3/2003, art. 51, "Tutela della salute dei non fumatori", entrata in vigore il 10/01/2005, che estende il divieto di fumo a tutti i locali chiusi ad eccezione di quelli privati non aperti ad utenti o al pubblico e di quelli riservati ai fumatori e come tali contrassegnati. Con tale provvedimento ci si aspettano enormi ripercussioni sui comportamenti e le abitudini degli individui in relazione al fumo, che dal punto di vista della qualità dell'aria negli ambienti confinati (e non solo) rappresenta uno degli inquinanti più pericolosi.

Attualmente, non esistendo valori di concentrazione limite per gli inquinanti indoor, si fa riferimento ai limiti di concentrazione previsti dalla normativa che regola l'inquinamento atmosferico esterno, che in Italia è definita dal D.M. n.60 del 02/04/02 (11) e dal D.Lgs. n.183 del 21/5/2004 (12). In ambito internazionale, per i valori gli inquinanti atmosferici esterni si fa riferimento alle linee guida per la qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (13). È in corso di pubblicazione una nuova versione (14) con nuovi valori di riferimento per quattro inquinanti atmosferici: particolato aerodisperso, ozono, biossido di azoto e biossido di zolfo.

3. Gli indicatori

In questo rapporto vengono analizzati 6 indicatori *proxy* per la valutazione della qualità dell'aria indoor, di seguito elencati:

- Disponibilità all'acquisto di una casa di buona qualità;

- Affollamento abitativo;
- Tempo impiegato per gli spostamenti verso i luoghi di studio o di lavoro;
- Percentuale di fumatori;
- Percentuale di famiglie dotate di condizionatore;
- Casi di legionellosi.

Gli indicatori sono stati popolati per le 24 città oggetto d'indagine di questo rapporto, ad eccezione dell'indicatore "Disponibilità all'acquisto di una casa di buona qualità" per cui sono stati reperiti i dati relativi a 21 centri metropolitani. Inoltre per gli indicatori "Percentuale di fumatori" e "Percentuale di famiglie dotate di condizionatore" la copertura spaziale è disponibile solo a livello regionale.

3.1. Disponibilità all'acquisto di una casa di buona qualità

La disponibilità all'acquisto di una casa è rappresentata dal reddito annuo necessario per comprare una abitazione di 60 m². Si assume che per tale acquisto sia sufficiente il 15% del reddito familiare per un periodo di tempo di 25 anni. Il calcolo dell'indicatore è stato effettuato utilizzando i valori di costo/m² relativi agli immobili residenziali nuovi o ristrutturati nei comuni per le città oggetto d'indagine. La scelta di utilizzare l'indice di costo per le nuove abitazioni si basa sull'ipotesi che queste siano realizzate con materiali di fabbricazione e secondo standard qualitativamente adeguati, fattori determinanti ai fini della qualità dell'aria indoor e delle condizioni abitative in generale. I dati relativi al 2002 sono stati calcolati secondo le variazioni annuali dei prezzi medi di compravendita di abitazioni nuove o ristrutturate relativi all'anno 2003, riportati dalla NOMISMA. Analogamente i costi/m² delle abitazioni di alcune città (Brescia, Verona, Trieste, Parma, Modena, Livorno, Taranto, Messina) relativi all'anno 2005 sono stati ricavati dalla variazione percentuale annuale media di abitazioni nuove riferita dalla NOMISMA.

Il reddito che si ottiene varia molto tra le città metropolitane (Tabella 3 e Grafico 1). Prendendo in considerazione il dato più recente, l'acquisto di una abitazione a Venezia, che ha il costo al metro quadro più elevato, richiede la disponibilità per 25 anni di un reddito annuale complessivo di € 70.880; a Taranto, invece, un'abitazione di nuova costruzione e della stessa metratura può essere acquistata con un reddito annuale di €22.969.

Si nota come, di anno in anno, il reddito necessario per l'acquisto di una casa di buona qualità subisca un aumento percentuale il cui trend, tuttavia, è in lieve diminuzione: si passa da un aumento percentuale medio di circa il 10% negli anni 2002-2003 a circa il 7% di variazione media negli anni 2004-2005. Si può osservare la punta riscontrata nel caso di Roma, in cui, passando dal 2002 al 2005 si rileva un aumento del reddito necessario pari al 45%.

Tabella 3: Reddito annuale necessario per acquistare una casa di qualità di 60 m². Anni 2002-2005.

Città	2002	2003	2004	2005
	€/anno			
Torino	30.569	32.464	35.024	37.568
Milano	50.906	56.608	62.400	66.848
Brescia	34.848	36.416 ⁽²⁾	39.136 ⁽³⁾	42.345 ⁽⁴⁾
Verona	31.754	35.088 ⁽²⁾	37.808 ⁽³⁾	40.644 ⁽⁴⁾
Venezia ⁽¹⁾	55.522	60.464	66.624	70.880
Padova	28.899	31.904	34.816	37.328
Trieste	25.638	28.176 ⁽²⁾	30.832 ⁽³⁾	32.990 ⁽⁴⁾
Genova	23.936	27.024	30.016	32.352
Parma	33.662	36.624 ⁽²⁾	39.440 ⁽³⁾	42.832 ⁽⁴⁾

Modena	33.699	37.136 ⁽²⁾	40.096 ⁽³⁾	42.502 ⁽⁴⁾
Bologna	40.137	44.592	47.648	50.736
Firenze	45.241	49.856	54.656	58.272
Livorno	24.529	27.840 ⁽²⁾	30.176 ⁽³⁾	33.375 ⁽⁴⁾
Roma	38.578	44.480	50.272	55.984
Napoli	31.365	34.752	38.416	41.504
Bari	26.460	29.424	31.616	32.656
Taranto	18.513	19.920 ⁽²⁾	21.792 ⁽³⁾	22.969 ⁽⁴⁾
Palermo	20.136	21.888	23.968	25.568
Messina	23.167	24.256 ⁽²⁾	25.856 ⁽³⁾	27.382 ⁽⁴⁾
Catania	18.811	20.880	23.216	25.328
Cagliari	23.612	25.312	27.008	28.400

Fonte: Elaborazioni APAT su dati dell'Osservatorio Mercato Immobiliare NOMISMA

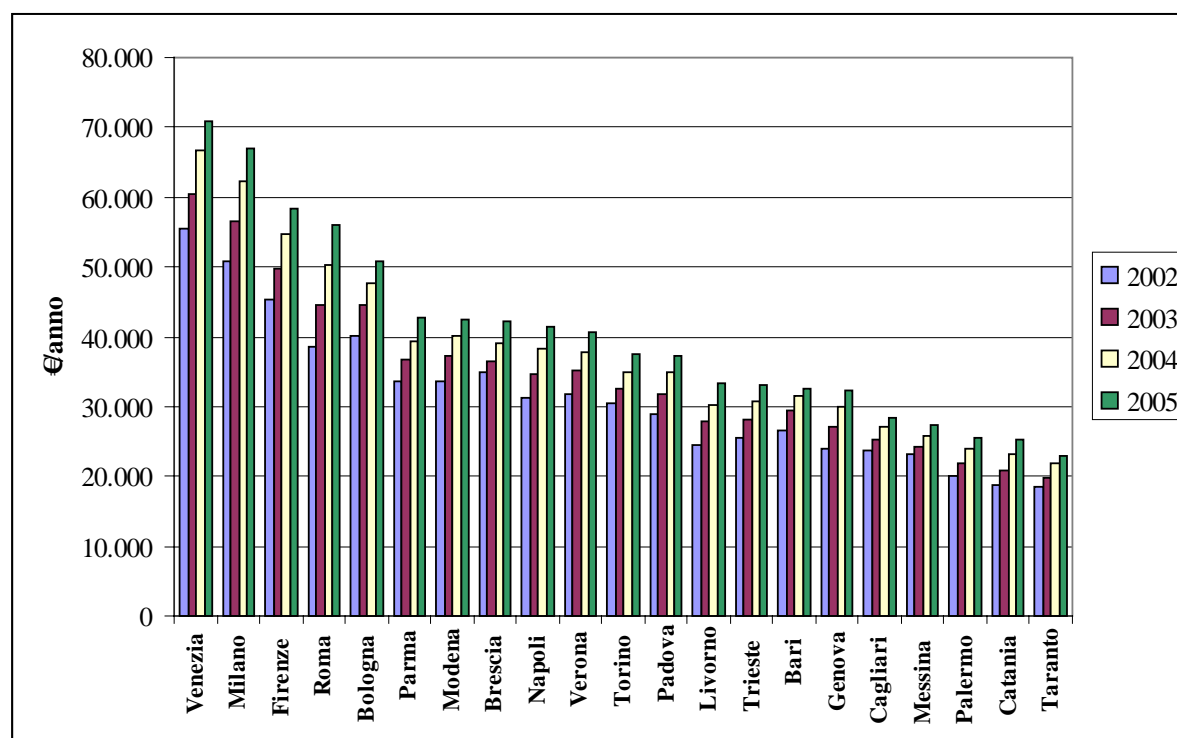
(1) Venezia città.

(2) Dato riferito a febbraio 2004.

(3) Dato riferito a febbraio 2005.

(4) I costi/m² sono stati ricavati dalla variazione % annuale media di abitazioni nuove.

Grafico 1: Andamento della disponibilità all'acquisto di una casa di buona qualità nelle città metropolitane. Anni 2002-2005.



Fonte: Elaborazioni APAT su dati dell'Osservatorio Mercato Immobiliare NOMISMA

Se si guarda agli altri Paesi Europei (Tabella 4), si nota anche in questi casi, in generale, un trend in crescita dei mercati immobiliari. In particolare dal 1997 al 2005 i prezzi delle abitazioni in Irlanda, Gran Bretagna e Spagna sono aumentati ben oltre il 100%. Anomalo, invece, il caso della Germania che presenta un mercato immobiliare stagnante. In questo contesto e in questo arco temporale l'Italia presenta una situazione intermedia, con una variazione del 69% passando dal 1997 al 2005.

Tabella 4: Indici di costo della abitazioni in alcuni Paesi Europei (variazioni percentuali rispetto l'anno precedente).

Paesi	2004 ⁽¹⁾	2005 ⁽²⁾	1997-2005
Spagna	17,2	15,5	145
Francia	14,7	15,0	87
Gran Bretagna	16,9	5,5	154
Irlanda	13,2	6,5	192
Italia	10,8	9,7	69
Svezia	7,7	10,0	84
Belgio	8,8	9,4	71
Danimarca	6,0	11,3	58
Paesi Bassi	5,5	1,9	76
Svizzera	3,4	1,0	12
Germania	-0,8 ⁽³⁾	-1,3 ⁽⁴⁾	-0,2

Fonte: "The Economist" su fonti varie

Legenda:

- (1) Primo trimestre
- (2) Primo trimestre o dopo
- (3) Valore medio del 2003
- (4) Valore medio del 2004

3.2. Affollamento abitativo

Condizioni abitative di affollamento possono determinare l'insorgere di alcune problematiche e situazioni di rischio favorendo la diffusione di malattie infettive, aumentando la probabilità di incidenti domestici ed influenzando sulle condizioni microclimatiche dell'ambiente interno. Più in generale, spazi inadeguati influiscono sul benessere mentale di un individuo, provocano stress e insoddisfazione e si accompagnano ad altri disagi socio-sanitari all'interno delle famiglie.

I valori presentati (Tabella 5) si riferiscono al numero medio di stanze per residente e sono stati calcolati per le ventiquattro province prese in esame mediante i dati definitivi del 14° Censimento ISTAT sulla popolazione e le abitazioni. Come si vede (Tabella 5 e Grafico 2) in generale nelle grandi province italiane ogni abitante dispone di almeno una stanza. I residenti della maggior parte delle province del centro-nord prese in esame, ad eccezione di Milano e Torino, dispongono di un numero di stanze superiore al dato medio nazionale (1,62 stanze per residente). Il residente che ha un numero inferiore di stanze a disposizione vive a Napoli, con un dato pari a 1,20, mentre a Genova e Parma un abitante vive in uno spazio medio costituito da 1,86 stanze.

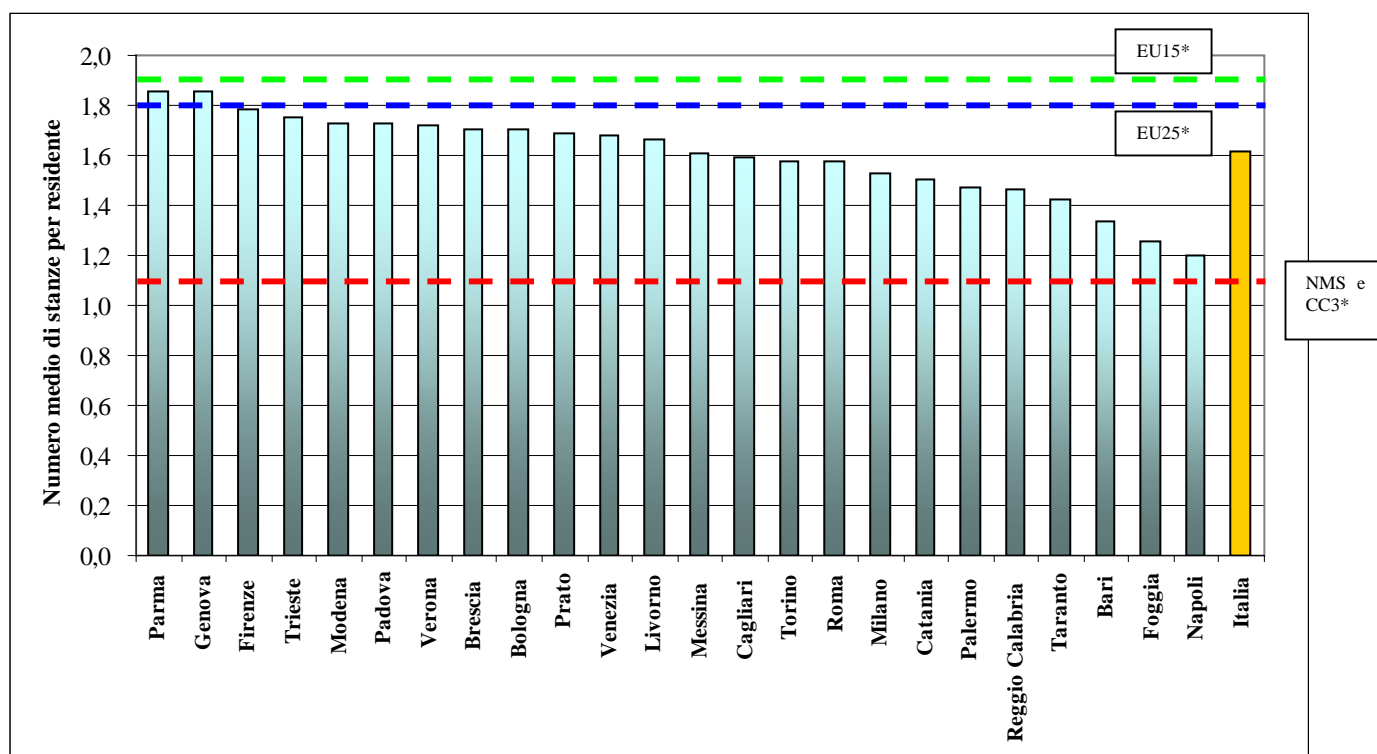
Tabella 5: Numero medio di stanze per residente nelle ventiquattro province. Anno 2001

Province	Numero medio di stanze per residente
Torino	1,58
Milano	1,52
Brescia	1,70
Verona	1,72
Venezia	1,68
Padova	1,72
Trieste	1,75
Genova	1,86

Parma	1,86
Modena	1,73
Bologna	1,70
Firenze	1,78
Prato	1,68
Livorno	1,67
Roma	1,58
Napoli	1,20
Foggia	1,26
Bari	1,34
Taranto	1,42
Reggio Calabria	1,46
Palermo	1,47
Messina	1,61
Catania	1,50
Cagliari	1,59
Italia	1,62

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Grafico 2: Numero medio di stanze per residente nelle ventiquattro province. Confronto con i dati medi Nazionali ed Europei. Anno 2001



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ISTAT

Legenda:

* Fonte: European Quality of Life Survey 2003.

EU15: 15 Stati Membri dell'Unione Europea (prima del maggio 2004)

EU25: 25 Stati Membri dell'Unione Europea (dopo maggio 2004)

NMS: 10 Nuovi Stati diventati Membri dell'Unione Europea a maggio 2004

CC3: 3 Paesi candidati (Bulgaria, Romania, Turchia)

Nel variegato panorama europeo, l'Italia presenta una situazione intermedia relativamente allo spazio di vita a disposizione degli individui. Se si confrontano i dati con quelli derivanti

dall'indagine europea sulla qualità della vita, realizzata dalla "European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions" nel 2003 (21), si vede (Grafico 2) che nei Paesi EU15 (prima del maggio 2004) un individuo ha a disposizione 1,9 stanze nell'alloggio in cui vive (escludendo cucina, bagni, corridoi, magazzini e stanze ad uso professionale); se si considerano gli Stati Membri 25EU (dopo maggio 2004) il numero medio di stanze per persona scende lievemente a 1,8.

Tra le province italiane prese in esame, quelle che più si avvicinano alla media europea risultano essere Genova, Parma, Firenze e Trieste. Un residente della provincia di Napoli, invece, dispone di uno spazio vitale medio di poco superiore a quello in cui vivono gli abitanti degli ultimi dieci Paesi che hanno avuto accesso nella Comunità a maggio 2004 (NMS: 10 New Member States) e dei tre Paesi candidati (CC3: Bulgaria, Romania e Turchia); in questi casi il numero medio di stanze per persona corrisponde a 1,1.

3.3. Tempo impiegato per gli spostamenti verso il luogo di studio o di lavoro

I mezzi di trasporto costituiscono un ambiente confinato dove spesso si trascorre una parte considerevole della giornata. La percezione di chi guida è quella di associare all'habitat interno un ambiente noto e confortevole, in cui difficilmente si pensa che possano nascondersi insidie quali una scarsa qualità dell'aria, come invece è dimostrato da diversi studi. Fattori quali elevato traffico, condizioni climatiche, vicinanza a tubi di scarico provenienti da motori diesel o da vecchi modelli veicolari, uniti a cattive abitudini degli occupanti (fumo di tabacco, scarsa ventilazione), possono infatti determinare l'accumulo di inquinanti nei mezzi di trasporto generando livelli di concentrazione maggiori all'interno del veicolo rispetto all'esterno. Se si considera poi l'esposizione, ovvero la concentrazione integrata per il tempo, ben si comprende come il fattore "tempo trascorso" possa fornire un'indicazione del potenziale rischio correlato all'esposizione agli inquinanti.

Le informazioni sono fornite dai risultati del 14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni (20) e sono relative a tempi e mezzi degli spostamenti di quanti si sono recati al luogo abituale di studio o di lavoro, il mercoledì precedente la data di riferimento della rilevazione. Il tempo speso nei trasferimenti rappresenta un tempo non trascurabile: il 41,3 % delle persone che si sposta quotidianamente dichiara un tempo superiore ai 15 minuti per i trasferimenti da casa al luogo di lavoro o di studio.

Tabella 6: Percentuale di residenti che spostano rispetto al tempo medio per i trasferimenti verso il luogo di studio o di lavoro. Anno 2001

Province	Tempo impiegato in minuti				
	Fino a 15	Da 16 a 30	Da 31 a 45	Da 46 a 60	Oltre 60
Torino	46,7	31,1	13,0	6,0	3,3
Milano	45,6	27,6	13,8	8,4	4,6
Brescia	64,7	22,9	6,7	2,9	2,9
Verona	62,5	25,6	7,0	2,7	2,2
Venezia	51,4	25,4	10,6	6,9	5,6
Padova	56,9	27,2	8,9	4,2	2,8
Trieste	53,5	35,5	7,4	2,3	1,4
Genova	44,5	31,8	13,4	6,5	3,8
Parma	59,5	27,6	7,9	2,8	2,1
Modena	65,0	24,6	6,4	2,4	1,5
Bologna	50,9	31,1	11,0	4,5	2,5
Firenze	52,6	29,1	10,7	5,1	2,5
Prato	60,6	27,8	7,0	3,1	1,5
Livorno	68,0	21,0	5,6	2,8	2,6

Roma	38,5	27,7	15,8	10,4	7,5
Napoli	54,0	27,0	10,4	5,2	3,4
Foggia	72,0	18,3	5,0	2,7	2,1
Bari	66,4	23,3	5,5	2,7	2,0
Taranto	61,6	25,7	6,9	3,1	2,7
Reggio Calabria	66,1	21,7	5,5	3,2	3,4
Palermo	57,4	29,3	8,2	3,2	1,9
Messina	57,7	25,4	8,7	4,6	3,6
Catania	57,4	28,7	8,3	3,4	2,2
Cagliari	56,8	26,9	8,7	4,7	3,0
ITALIA	58,7	24,8	8,5	4,5	3,5

Fonte: ISTAT

Nelle grandi aree metropolitane italiane, in generale, rispetto ai valori nazionali, sono necessari tempi più lunghi per gli spostamenti quotidiani considerando che, per le 24 città, la media della percentuale dei pendolari che impiegano oltre 15 minuti per gli spostamenti, è superiore alla media nazionale: 42,9% vs 41,3% (Tabella 6).

Emblematico il caso dei pendolari romani, che impiegano più di 15 minuti nel 61,5% dei casi. La situazione più vivibile sembra, invece, presentarsi a Foggia dove la maggior parte dei residenti che si spostano (72%) raggiunge il luogo di studio o di lavoro in meno di 15 minuti. Si osserva come nelle città con popolazione inferiore a 200.000 abitanti (Brescia, Parma, Modena, Livorno, Prato, Foggia, Taranto, Reggio Calabria) il tempo di percorrenza superiore a 15 minuti è inferiore alla media nazionale.

3.4. Percentuale di fumatori

Il fumo di tabacco ambientale o fumo passivo, rappresenta uno degli inquinanti più diffusi negli ambienti confinati. Attualmente non sono disponibili dati riferiti ai centri metropolitani, ma solo una stima derivante dall'indagine multiscopo dell'ISTAT del 2001 che riporta dati nazionali relativi al 1999 (Tabella 7).

Tabella 7: Non fumatori che vivono in famiglia con fumatori, per classi d'età. Anno 1999.

Classi di età	Valori assoluti (*1000)	% rispetto al totale dei non fumatori	% rispetto al totale della popolazione nella medesima classe di età
0-5	1.557	10,4	49,3
6-14	2.612	17,2	50,9
15-24	2.479	16,4	36,2
25-64	6.974	46,1	21,8
65 e più	1.501	9,9	14,9
Totale	15.143	100	26,5

Fonte: ISTAT

L'indagine ha rilevato come oltre 15 milioni di persone convivano in famiglie con almeno un fumatore. Se si riporta il valore registrato in termini percentuali rispetto al totale della popolazione dello stesso anno, si vede che il 26,5% convive con almeno un fumatore in famiglia. In tabella sono riportate anche le percentuali calcolate per classi d'età, ovvero il numero rilevato per ciascuna fascia rispetto al valore corrispondente di popolazione. In questo caso si nota che circa il 50% della popolazione di età inferiore ai 14 anni convive con un fumatore. La tabella mostra inoltre i valori relativi ai non fumatori che vivono con fumatori suddivisi per fasce di età in termini assoluti e

percentuali, mostrando come il 10,4% del campione ha età compresa tra 0 e 5 anni e il 17,2% si colloca tra i 6 e i 14 anni.

Più facilmente monitorabile risulta la percentuale di fumatori attivi, che può in qualche modo costituire una misura, anche se di tipo indiretto, di potenziale esposizione al fumo. L'ISTAT rileva il numero di fumatori annualmente mediante indagini multiscopo che forniscono dati con ripartizione regionale (Tabella 8 e Grafico 3). Nel 2003 in Italia fuma il 23,9% della popolazione di 14 anni e più, il 31% dei maschi contro il 17,4% delle femmine. Gli ex-fumatori sono il 21%, 28,2% degli uomini e 14,3% delle donne. Il numero medio di sigarette fumate al giorno corrisponde a 14. Nei comuni centro delle aree metropolitane e nei comuni periferia delle aree di grande urbanizzazione si osservano valori di poco superiori rispetto alla situazione media italiana, con una percentuale di fumatori che varia dal 25,9% al 26,2%, rispettivamente per le zone periferiche e centrali. Se, invece, si confronta il dato italiano con la media europea (28,41% nel caso di EU15, che diventa 30,72% per EU25), si riscontra nel nostro paese un minor numero di fumatori.

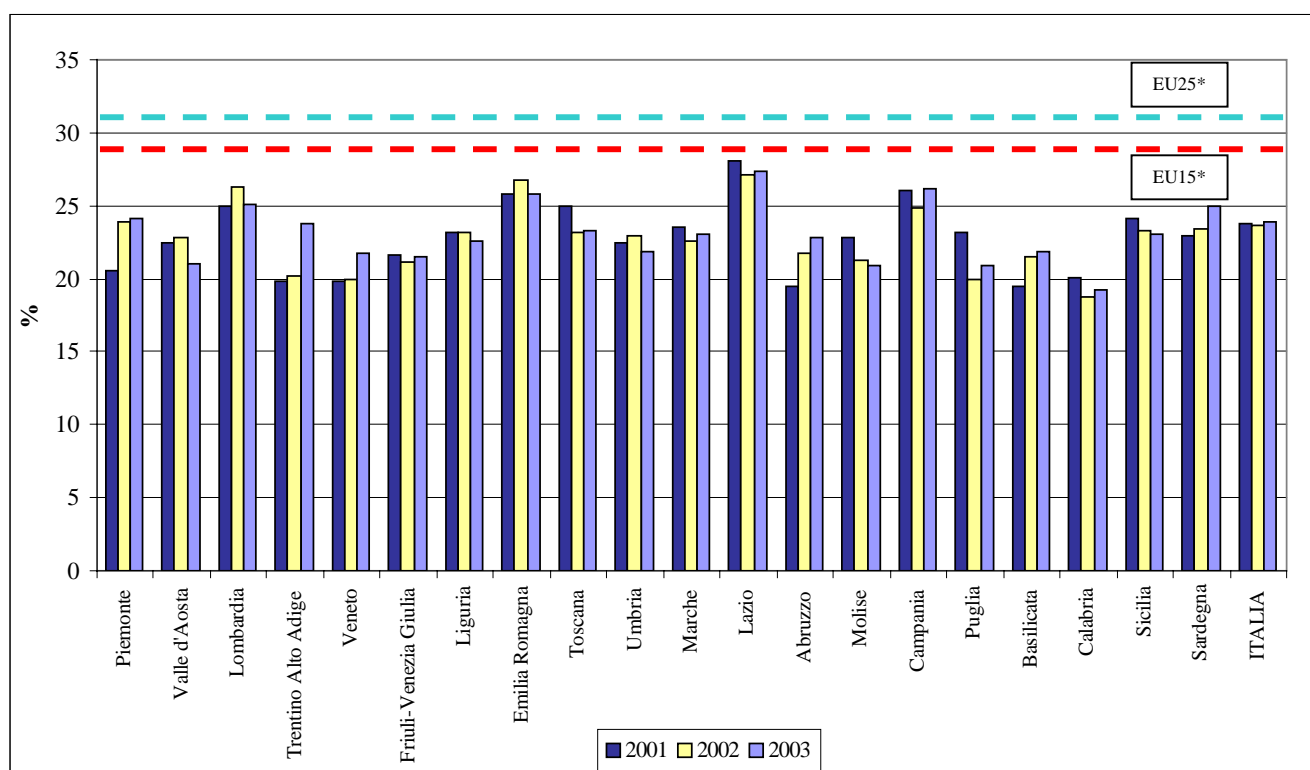
La Tabella 8 e il Grafico 3 confrontano i dati delle regioni italiane relativi all'anno 2001, 2002 e 2003. La media nazionale è pressoché invariata nel 2003 rispetto all'anno precedente, differenze più marcate si notano invece tra i dati regionali. Ad esempio in Trentino Alto Adige si registra un aumento di quasi 4 punti percentuale mentre un miglioramento, di quasi due punti percentuale, si registra in Valle d'Aosta.

Tabella 8: Percentuale di fumatori (persone di 14 anni e più) per regione. Anni 2001-2003.

Regioni	2001	2002	2003
Piemonte	20,6	23,9	24,1
Valle d'Aosta	22,5	22,8	21,0
Lombardia	25,0	26,3	25,1
Trentino Alto Adige	19,8	20,2	23,8
Veneto	19,8	19,9	21,8
Friuli Venezia Giulia	21,6	21,2	21,5
Liguria	23,2	23,2	22,6
Emilia Romagna	25,8	26,7	25,8
Toscana	25,0	23,2	23,3
Umbria	22,5	22,9	21,9
Marche	23,5	22,6	23,1
Lazio	28,1	27,1	27,3
Abruzzo	19,5	21,7	22,8
Molise	22,8	21,3	20,9
Campania	26,0	24,8	26,2
Puglia	23,2	20,0	20,9
Basilicata	19,5	21,5	21,9
Calabria	20,1	18,8	19,2
Sicilia	24,1	23,3	23,1
Sardegna	22,9	23,4	25,0
ITALIA	23,8	23,7	23,9
Comune centro dell'area metropolitana	26,6	24,7	26,2
Periferia dell'area metropolitana	24,9	25,4	25,9

Fonte: ISTAT

Grafico 3: Percentuale di fumatori per regione (Anni 2001-2003). Confronto con i dati medi Europei (2003).



Fonte: ISTAT

Legenda:

* Percentuale di fumatori con età superiore ai 15 anni. Fonte: World Health Organization Regional Office for Europe, Updated: June 2006.

EU15: 15 Stati Membri dell'Unione Europea (prima di Maggio 2004)

EU25: 25 Stati Membri dell'Unione Europea (dopo Maggio 2004)

3.5. Percentuale di famiglie dotate di condizionatori

Tra le cause di una scadente qualità dell'aria, vi è l'uso degli impianti di condizionamento se gestiti o installati in modo inadeguato. Gli impianti per la climatizzazione svolgono le funzioni di controllo delle condizioni termiche e di umidità dell'aria, di ricambio dell'aria, di filtrazione delle polveri e delle particelle. Se viene effettuata una cattiva manutenzione è possibile influenzare la qualità dell'ambiente indoor e quindi, con il tempo, provocare un abbassamento del livello della qualità dell'aria.

Informazioni puntuali circa la corretta gestione dei condizionatori negli ambienti confinati non possono essere facilmente reperite. Recentemente l'ISTAT ha comunque inserito il quesito sul possesso di un impianto di condizionamento nell'indagine multiscopo sulle famiglie.

Come mostrato nella Tabella 9, nel 2003 la percentuale delle famiglie che dichiarano di possedere un condizionatore è aumentata in Italia rispetto al 2002, passando dal 13,5% al 17,2%, a segnalare il fenomeno in crescita. Si osserva in particolare nel Veneto un notevole incremento percentuale passando dal 31,6% del 2002 al 40,3% dell'anno successivo. Alte percentuali si riscontrano anche per l'Emilia Romagna, Sardegna e Sicilia.

Tabella 9: Percentuale di famiglie che posseggono il condizionatore. Anni 2001-2003.

Regioni	2001	2002	2003
Piemonte	4,7	5,2	5,9
Valle d'Aosta	1,1	1	1,9
Lombardia	10	12	16,5
Trentino-Alto Adige	2,1	2,1	2,8
Veneto	22,8	31,6	40,3
Friuli Venezia Giulia	14,3	15	19,0
Liguria	4,3	6,2	6,0
Emilia Romagna	21,2	24,7	28,0
Toscana	10,2	8	13,3
Umbria	5,1	4,3	7,3
Marche	3,6	5,4	9,2
Lazio	7,9	9,4	14,2
Abruzzo	5,8	5	6,2
Molise	3,6	3,1	4,5
Campania	3,5	7,7	9,8
Puglia	10,6	14,8	18,7
Basilicata	4,5	9,8	8,9
Calabria	8,1	11,4	13,5
Sicilia	15,5	20,7	24,7
Sardegna	23,2	25,4	29,7
Italia	10,7	13,5	17,2

Fonte: ISTAT

3.6. Casi di legionellosi

La legionellosi è un'infezione tipicamente legata all'inquinamento indoor di tipo biologico. La specie più frequentemente coinvolta è *Legionella pneumophila* e comporta infezioni che si presentano come polmoniti difficilmente distinguibili da altre forme di infezioni respiratorie acute delle basse vie aeree. Le riserve idriche come gli impianti idrici, le acque termali e i fanghi, i fiumi e i laghi, ma anche gli impianti di climatizzazione, costituiscono le principali fonti di contagio. La legionella predilige, infatti, gli habitat acquatici caldi: si riproduce tra 25 e 42°C, ma è in grado di sopravvivere in un range di temperatura molto più ampio, tra 5,7 e 63°C. Gli alti tassi di epidemicità indoor sono molto spesso dovuti al fatto che il batterio cresce e prolifera negli impianti di climatizzazione, dal quale viene diffuso nell'aria degli ambienti confinati circostanti.

In Italia esiste un monitoraggio dei casi notificati di malattie infettive, tra cui la legionellosi, che dal punto di vista sanitario ha lo scopo di individuare e seguire la loro stagionalità per predisporre i mezzi di prevenzione e di lotta (DM del 15 dicembre 1990) (31). Il numero totale dei casi è certamente sottostimato, sia perché spesso la malattia non viene diagnosticata, sia perché a volte i casi non vengono segnalati.

Tabella 10: Serie storica dei casi di legionellosi notificati nelle 14 province. Anni 1996-2004.

Provincia	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Torino	6	12	19	41	29	26	60	46	68
Milano	28	22	23	45	39	56	118	120	87
Brescia	2	1	0	4	1	1	9	11	16
Verona	0	6	4	9	1	10	9	12	14
Venezia	0	0	0	1	1	4	22	10	9
Padova	0	0	1	0	0	0	11	8	8
Trieste	1	0	0	1	2	3	2	0	1
Genova	6	1	0	2	3	1	4	3	5
Parma	1	2	2	3	6	2	5	4	6

Modena	0	0	2	5	2	0	1	7	12
Bologna	0	1	1	0	3	6	8	4	7
Firenze	3	5	3	11	14	8	16	11	24
Prato	0	0	0	0	0	5	8	12	5
Livorno	0	1	0	3	0	7	8	6	8
Roma	4	4	3	15	16	21	58	85	64
Napoli	2	2	0	3	1	2	1	1	6
Foggia	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Bari	0	1	0	0	2	7	3	2	4
Taranto	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Reggio Calabria	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Palermo	0	0	1	0	1	0	1	5	2
Messina	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Catania	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cagliari	0	0	0	0	2	2	3	5	3
Italia	128	93	129	275	214	333	633	607	592

Fonte: Elaborazioni APAT su dati Ministero della Salute e ISTAT

Nel 2004 sono stati notificati al Ministero della Salute complessivamente 592 casi di legionellosi evidenziando una lieve diminuzione del trend rispetto agli ultimi anni, ma confermando l'incremento del numero di casi registrato rispetto al 2001. È difficile valutare se ad una tale tendenza all'aumento dei casi notificati possa contribuire maggiormente un effettivo incremento di casi verificati, dovuti ad esempio ad una maggiore permanenza in ambienti climatizzati, o il miglioramento, nel corso degli anni, delle tecniche diagnostiche e dell'approccio alla malattia nonché la maggiore adesione dei clinici alla notifica obbligatoria.

Come si può osservare dalla Tabella 10, in particolare Roma e Milano sono le città che principalmente determinano la diminuzione dei casi di legionellosi osservati, rimanendo comunque le due città con il maggior numero di casi.

Tabella 11: Incidenza di casi di legionellosi nelle 24 province (n. di casi/residenti *100.000). Anni 1996-2004.

Provincia	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Torino	0,27	0,55	0,87	1,88	1,33	1,20	2,76	2,10	3,04
Milano	0,76	0,59	0,62	1,22	1,05	1,51	3,17	3,18	2,27
Brescia	0,19	0,09	0	0,37	0,09	0,09	0,80	0,96	1,37
Verona	0	0,75	0,50	1,11	0,12	1,21	1,07	1,41	1,63
Venezia	0	0	0	0,12	0,12	0,49	2,71	1,22	1,09
Padova	0	0	0,12	0	0	0	1,28	0,92	0,91
Trieste	0,40	0	0	0,41	0,82	1,24	0,83	0	0,42
Genova	0,65	0,11	0	0,22	0,34	0,11	0,46	0,34	0,57
Parma	0,26	0,51	0,51	0,77	1,54	0,51	1,26	1,00	1,45
Modena	0	0	0,33	0,81	0,32	0	0,16	1,07	1,82
Bologna	0	0,11	0,11	0	0,33	0,66	0,86	0,43	0,74
Firenze	0,32	0,53	0,32	1,17	1,50	0,86	1,71	1,15	2,49
Prato	0	0	0	0	0	2,19	3,46	5,14	2,09
Livorno	0	0,30	0	0,91	0	2,14	2,44	1,82	2,42
Roma	0,11	0,11	0,08	0,40	0,43	0,57	1,56	2,26	1,68
Napoli	0,07	0,07	0	0,10	0,03	0,07	0,03	0,03	0,19
Foggia	0	0	0	0	0	0	0,29	0,29	0
Bari	0	0,06	0	0	0,13	0,45	0,19	0,13	0,25
Taranto	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0,17

Reggio Calabria	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0
Palermo	0	0	0,08	0	0,08	0	0,08	0,40	0,16
Messina	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0
Catania	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cagliari	0	0	0	0	0,26	0,26	0,39	0,65	0,39
Italia	0,23	0,16	0,23	0,48	0,38	0,58	1,10	1,05	1,01

Fonte: Elaborazioni APAT su dati Ministero della Salute e ISTAT

L'incidenza della legionellosi (Tabella 11) in Italia nel 2004 si mantiene quindi su un caso per centomila abitanti, analogamente a quanto si riscontra mediamente in Europa. Inoltre andamenti in crescita si verificano anche in altri Paesi Europei (Tabella 12): da segnalare i casi limite costituiti dalla Spagna, in cui la legionellosi presenta una più alta incidenza, e dall'Irlanda, dove si rileva appena un caso ogni milione di abitanti.

Tabella 12: Incidenza di legionellosi (n. di casi/residenti*100.000) in alcuni Paesi Europei. Anni 1996-2004.

Paese	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Danimarca	1,28	2,28	1,76	1,75	1,73	1,93	1,82	1,7	1,83
Finlandia	0,23	0,21	0,16	0,17	0,14	0,33	0,35	0,39	0,29
Francia	0,14	0,36	0,35		0,84	1,36	1,71	1,73	2
Germania				0		0,4	0,5	0,48	
Irlanda	0,05	0,16	0,05	0,05	0,24	0,08	0,15	0,18	0,1
Paesi Bassi	0,26	0,3	0,28	1,67	1,11	1,14	1,8	1,38	1,48
Norvegia	0,02	0,02	0,11	0,22	0,22	0,96	0,49	0,55	0,53
Portogallo				0,05	0,22	0,13	0,22	0,65	
Spagna		0,48	0,86	1,13	1,88	3,52	3,66	3,16	2,71
Svezia		1,25	0,95	1,03	0,93	0,95	1,07	0,91	1,23
Regno Unito	0,34	0,38	0,38	0,34	0,31	0,31	0,65	0,53	0,57

Fonte: World Health Organization - Regional Office for Europe

4. Conclusioni

La richiesta sempre maggiore di un reddito necessario all'acquisto di una casa di buona qualità (aumento medio annuo tra il 2002 ed il 2005 di oltre il 10%) potrebbe influire sulla scelta delle soluzioni abitative (materiali di fabbricazione, spazi di vita, ecc.), oltre che contribuire come *driver* all'espansione delle periferie e dell'area metropolitana. (Tabella 3).

Il tempo speso nei trasferimenti è un tempo non trascurabile: superiore ai 15 minuti per i trasferimenti verso il luogo di lavoro o di studio per il 42,9% degli abitanti delle 24 province (Tabella 6).

L'affollamento abitativo non costituisce un problema in nessuna delle 24 province, disponendo ogni residente di uno spazio abitativo medio costituito da almeno una stanza (Tabella 5).

Relativamente alle abitudini, il numero di fumatori passivi, seppur rilevato per il solo anno 1999, è considerevole soprattutto se si osserva la fascia d'età inferiore ai 14 anni (Tabella 7) ed è in accordo con la percentuale di fumatori attivi, che negli anni 2001-2003 si attesta attorno al 24% (Tabella 8).

Aumenta la percentuale delle famiglie che posseggono un condizionatore, passando dal 10,7% al 17,2%, negli anni 2001-2003 (Tabella 9). Sempre negli stessi anni si nota un incremento anche del numero di casi di legionellosi (Tabella 10).

5. Bibliografia

- (1) U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation. Report to Congress on Indoor Air Quality, Volume II: Assessment and Control of Indoor Air Pollution, pp. I, 4-14. EPA 400-1-89-001C, 1989.
- (2) Simoni et al., *Indoor Air* 1998:8: 70-79, "The Po River Delta (North Italy) Indoor epidemiological study: home characteristics, indoor pollutants and subjects daily activity pattern."
- (3) Acc. del 27/09/2001 tra il Ministro della salute, le regioni e le province autonome sul documento concernente: «Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati». Pubblicato nella Gazz. Uff. 27 novembre 2001, n. 276, S.O.
- (4) Lepore et al., Qualità dell'ambiente urbano. Primo rapporto APAT. Un insieme di indicatori per il reporting ambientale dell'inquinamento indoor: primo esempio di applicazione per le otto principali aree metropolitane italiane. 2004
- (5) Simeone et al., Qualità dell'ambiente urbano. Secondo rapporto APAT. Un insieme di indicatori per il reporting ambientale dell'inquinamento indoor. 2005
- (6) Dir. 89/106/CEE del Consiglio relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione. Pubblicata nella G.U.C.E. 11 febbraio 1989, n. L 40. Entrata in vigore il 27 dicembre 1988.
- (7) Dir. 2002/91/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sul rendimento energetico nell'edilizia. Pubblicata nella G.U.C.E. 4 gennaio 2003, n. L 1. Entrata in vigore il 4 gennaio 2003.
- (8) "Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano", Commissione della Comunità Europea, COM(2004)60 definitivo.
- (9) Dec. 1600/2002/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente. Pubblicata nella G.U.C.E. 10 settembre 2002, n. L 242.
- (10) "Strategia europea per l'ambiente e la salute", Commissione della Comunità Europea, COM(2003)338.
- (11) DM del 2/4/2002 n. 60, Recepimento della direttiva 1999/30/CE del 22 aprile 1999 del Consiglio concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. Pubblicato nella Gazz. Uff. 13 aprile 2002, n. 87, S.O.
- (12) D.Lgs. del 21/5/2004 n. 183, Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria. Pubblicato nella Gazz. Uff. 23 luglio 2004, n. 171, S.O.
- (13) World Health Organization "Air Quality Guidelines for Europe", 2nd Edition, 2000.
- (14) World Health Organization, "WHO Air Quality Guidelines – Global Update 2005", ottobre 2005.
- (15) Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 3-05, Comunicato stampa, novembre 2005, "La Congiuntura Immobiliare in Italia".
- (16) Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-05, Comunicato stampa, marzo 2005, "La Congiuntura Immobiliare in Italia".
- (17) Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 1-04, Comunicato stampa, marzo 2004, "La Congiuntura Immobiliare in Italia - Il rapporto quadrimestrale 2004".
- (18) Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma 3-03, Comunicato stampa.
- (19) The Economist, giugno 2005, "The global housing boom - In come the waves".
- (20) ISTAT, 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni – 2001.

- (21) European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2004, "*Quality of life in Europe - First European Quality of Life Survey 2003*".
- (22) ISTAT, giugno 2005, "Gli spostamenti quotidiani e periodici. Censimento 2001. Dati definitivi".
- (23) ISTAT, 2005, "*Stili di vita e condizioni di salute, Anno 2003*".
- (24) ISTAT, 2004, "*Stili di vita e condizioni di salute, Anno 2002*".
- (25) ISTAT, 2002, "*Stili di vita e condizioni di salute, Anno 2001*".
- (26) ISTAT, 2001, "*Fumo e non fumatori - Aspetti della vita quotidiana 1999*".
- (27) World Health Organization Regional Office for Europe, *European health for all database (HFA-DB)*, Updated: June 2006.
- (28) ISTAT, 2005, "*Famiglia, abitazioni e zona in cui si vive*".
- (29) ISTAT, 2003, "*Famiglie, abitazioni e sicurezza dei cittadini*".
- (30) ISTAT, 2003, "*Famiglie, abitazioni e sicurezza dei cittadini*".
- (31) DM del 15 dicembre 1990, Sistema informativo delle malattie infettive e diffusive. Pubblicato nella Gazz. Uff. 8 gennaio 1991, n. 6.
- (32) Bollettino epidemiologico delle notifiche delle malattie infettive, www.ministerosalute.it.
- (33) M.C. Rota, M.G. Caporali, M.L. Ricci, Istituto Superiore di Sanità, *Not Ist Super Sanità 2005; 18 (9):3-9*, "La legionellosi in Italia nel 2004. Rapporto annuale".
- (34) World Health Organization – Regional Office for Europe, Centralized information system for infectious diseases (CISID).