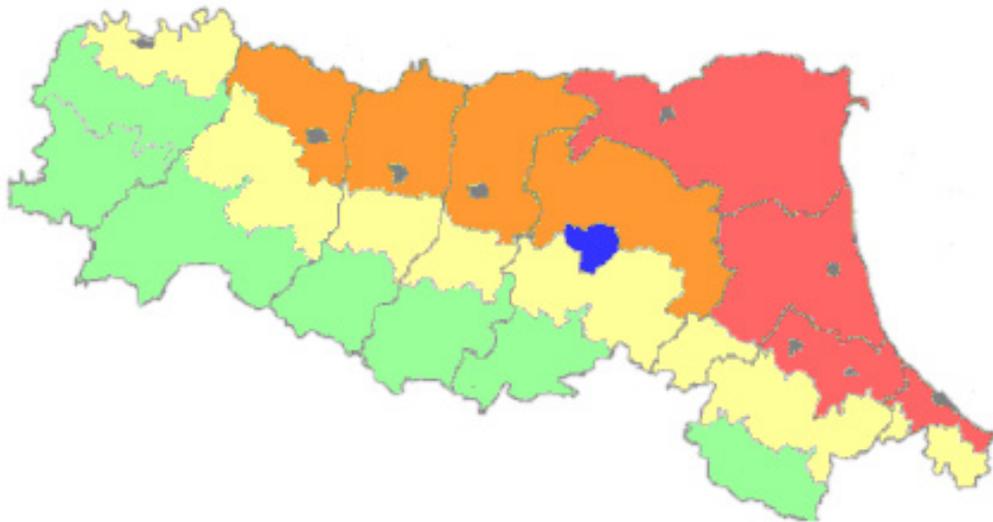


# **IL SISTEMA DI PREVISIONE DEL DISAGIO BIOCLIMATICO IN EMILIA-ROMAGNA**

**Stima della popolazione presente**



Struttura Tematica di Epidemiologia Ambientale  
ARPA Emilia Romagna

# **IL SISTEMA DI PREVISIONE DEL DISAGIO BIOCLIMATICO IN EMILIA-ROMAGNA**

**Stima della popolazione presente**

**A cura di:**  
Stefano Zauli Sajani  
Fabiana Scotto

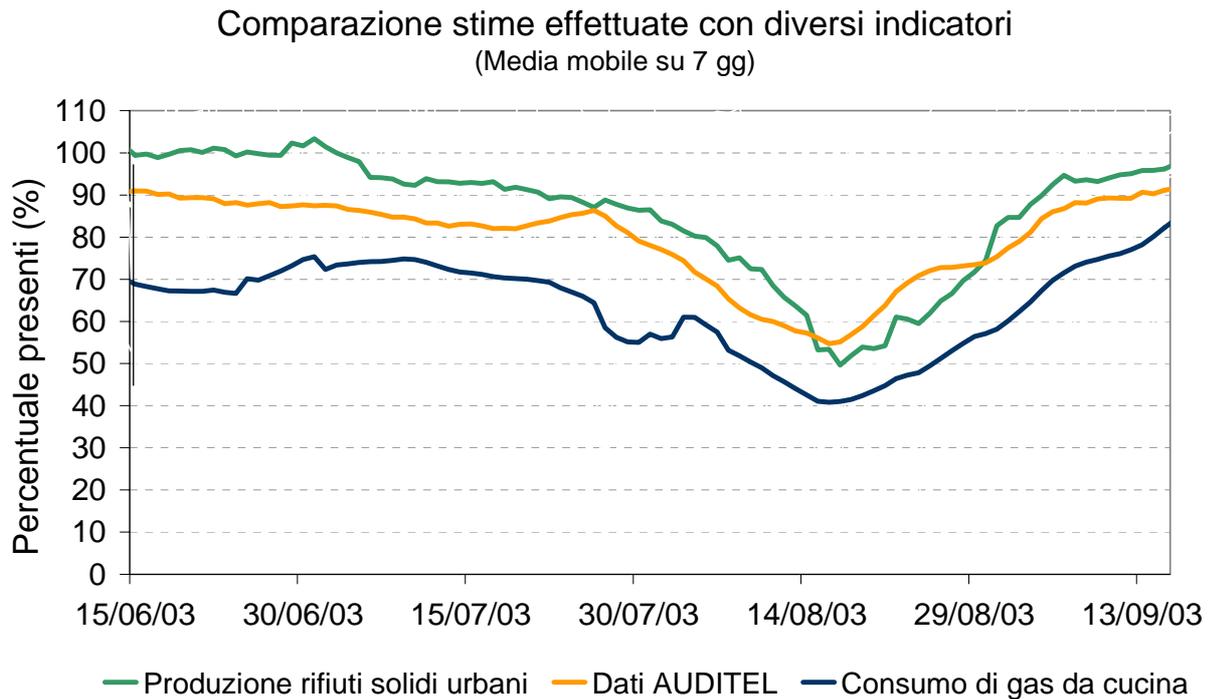
## **IL SISTEMA DI PREVISIONE DEL DISAGIO BIOCLIMATICO IN EMILIA-ROMAGNA**

### **Stima della popolazione presente**

Le dinamiche a breve termine della popolazione hanno una notevole importanza sia da un punto di vista epidemiologico che di organizzazione dei servizi sanitari. Tale problematica assume un rilievo particolare nella quantificazione e prevenzione degli effetti del disagio bioclimatico estivo, in quanto soprattutto d'estate si verificano le maggiori fluttuazioni della popolazione. La Struttura Tematica di Epidemiologia Ambientale ha attivato in questo ambito alcuni studi che hanno recentemente portato anche all'attivazione di un servizio sperimentale di stima della popolazione presente.

Tentativi di stima della popolazione presente sono stati effettuati nel passato (seppur la letteratura in materia non sia molto ricca) utilizzando dati di vari tipi di utenze domestiche (luce, acqua, gas) e di produzione di rifiuti solidi urbani. Queste metodologie sono però affette da problematiche considerevoli, legate sia alle carenze proprie degli indicatori utilizzati, sia alle modalità di raccolta dati, sia all'uniformità di tale raccolta nei diversi ambiti territoriali. Se come indicatore si considera per esempio la produzione di rifiuti solidi urbani, occorre tenere presente che la tipologia di rifiuti varia nel corso dell'anno e che anche all'interno della stagione estiva sono possibili cambiamenti in funzione delle condizioni climatiche. Un altro aspetto importante è legato al fatto che il dato di produzione di rifiuti viene generalmente fornito dalle aziende titolari della fornitura del servizio solo su base aggregata e rispetto al bacino di utenza complessivo ed è difficilmente disaggregabile su scale spaziali comunali. A complicare il quadro relativo alla fruibilità di tali dati si aggiunge il problema della concorrenza che viene sempre più stimolata nella fornitura di tali tipi di servizi, concorrenza che, seppur positiva per altri aspetti, rende più complicata la raccolta di un dato territoriale complessivo. Difficoltà analoghe si riscontrano nell'utilizzo di consumo di energia elettrica, gas e acqua.

La Struttura Tematica di Epidemiologia Ambientale ha effettuato una comparazione esplorativa tra alcune delle diverse metodologie utilizzabili per la stima della popolazione presente. Oltre agli indicatori già utilizzati in alcuni studi del passato e già citati nel paragrafo precedente, si è deciso di sperimentarne uno nuovo: i contatti TV così come monitorati nel campione AUDITEL. Lo studio, pubblicato su una rivista internazionale ("A direct approach to control short term population dynamics in time series studies", *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2005 Nov;59(11):985-6.), ha riscontrato una buona concordanza qualitativa tra i risultati ottenuti con le diverse metodologie (escluso il consumo di acqua che ha dato risultati notevolmente differenti), come evidenziato nella figura 2.



**Figura 2:** Comparazione degli andamenti temporali delle stime della popolazione presente ottenute tramite diverse variabili proxy: produzione rifiuti solidi urbani, dati AUDITEL e consumo di gas da cucina. Estate 2003

Dai risultati di questo studio esplorativo, è emersa l’opportunità dell’approfondimento delle possibilità di utilizzo dei dati AUDITEL. Essi paiono infatti i più interessanti sia come potenziale ricchezza informativa (in particolare le possibili stratificazioni per età e condizione socio-economica) sia come fruibilità (flussi di dati ampiamente utilizzati controllati), sia come utilizzabilità e confrontabilità a livello nazionale ed internazionale. Nel seguito verranno illustrate alcune delle principali caratteristiche di questo tipo di dati.

Innanzitutto, occorre dire che nello specifico la metodologia utilizzata è basata sul conteggio degli individui del campione AUDITEL che hanno acceso la TV per almeno un minuto nel corso della giornata. ARPA ha adottato questo come criterio per caratterizzare la presenza di ogni individuo del campione. Tale assunzione, cruciale ai fini della stima della popolazione presente, è stata da noi sottoposta ad analisi ma non ha in realtà subito una vera e propria verifica di affidabilità.

Il sistema di rilevazione dell’AUDITEL (a proposito di quale è possibile trovare ulteriori dettagli sul sito dell’AUDITEL – [www.auditel.it](http://www.auditel.it)) si basa sull’utilizzo di un apparecchio elettronico, il meter, che rileva automaticamente ogni giorno, minuto per minuto, l’ascolto di tutti i canali di qualunque televisore che sia in funzione nell’abitazione delle famiglie campione. I “sistemi meter” sono ormai utilizzati, per la loro affidabilità, in tutti i paesi più avanzati. L’accensione del televisore indica pertanto, in maniera automatica, la presenza di almeno un membro del nucleo familiare. Ogni persona, all’interno della famiglia è inoltre tenuta a segnalare la propria specifica presenza pigiando un apposito tasto ad essa riferito.

Applicando una rigorosa metodologia statistica, AUDITEL ha costruito un campione rappresentativo della popolazione italiana (tutti gli individui d'età superiore ai 4 anni, dati ISTAT). Questo campione costituisce una specie di "condensato" dell'intera popolazione con le sue diverse caratteristiche geografiche, demografiche e socio-culturali. Il Panel utilizzato per la rilevazione dei dati d'ascolto televisivi è attualmente costituito da 5.101 famiglie (pari a circa 14.000 individui) scelte tra quelle appartenenti al serbatoio Auditel. Appartengono a tale serbatoio tutte le famiglie che dal 1986 ad oggi hanno collaborato alle Ricerche Continuative Auditel (attualmente svolte due volte all'anno) nel corso delle quali sono state eseguite più di 200.000 interviste. Gli universi utilizzati per la costruzione del campione derivano da due fonti:

- ISTAT - Indagini relative alle famiglie di fatto (ultimo aggiornamento disponibile)
- Ricerca di Base Auditel (ultimo aggiornamento disponibile)

Il campione è distribuito per regione nel seguente modo (dati riferiti al numero di famiglie):

PIEMONTE VALLE D'AOSTA	446
LIGURIA	163
LOMBARDIA	835
TRENTINO A.A.	83
VENETO	389
FRIULI V.G.	122
EMILIA ROMAGNA	374
MARCHE	124
TOSCANA	324
UMBRIA	72
LAZIO	479
CAMPANIA	427
ABRUZZO MOLISE	146
PUGLIA	321
BASILICATA	53
CALABRIA	179
SICILIA	420
SARDEGNA	144
<b>TOTALE ITALIA</b>	<b>5101</b>

Verificata, dopo alcuni incontri con RAI ed AUDITEL che hanno acconsentito ad avviare una collaborazione in questo ambito, la possibilità teorica e pratica di utilizzare i dati di ascolto TV come variabili proxy della popolazione presente, ARPA ha proceduto all'implementazione di un vero e proprio servizio di monitoraggio, seppur da considerarsi ancora di tipo sperimentale. Il servizio, a scala regionale, è stato attivato nel corso dell'estate 2006. Durante la stagione estiva 2007 il servizio verrà aggiornato quotidianamente, contestualmente all'invio da parte della RAI dei dati riferiti al giorno precedente.

AUDITEL fornisce la stima di quattro macro-classi di popolazione:

- popolazione totale regionale
- popolazione residente nei comuni con più di 100.000 abitanti
- popolazione residente nei comuni con meno di 100.000 abitanti
- popolazione anziana (>65 anni) regionale
- popolazione non anziana ( $4 < \text{età} \leq 65$  anni) regionale

Queste cinque macro-classi rappresentano quindi i gruppi di popolazione su cui AUDITEL fornisce il dato in modo diretto; combinando i dati riferiti ai grandi centri urbani (comuni con più di 100.000 abitanti) con quelli riferiti al totale della popolazione regionale  $> 0 < 65$  anni, ARPA Emilia-Romagna ha poi stimato altri due contingenti ritenuti di particolare interesse:

- popolazione anziana (>65 anni) nei comuni con più di 100.000 abitanti
- popolazione non anziana ( $4 < \text{età} \leq 65$  anni) nei comuni con più di 100.000 abitanti

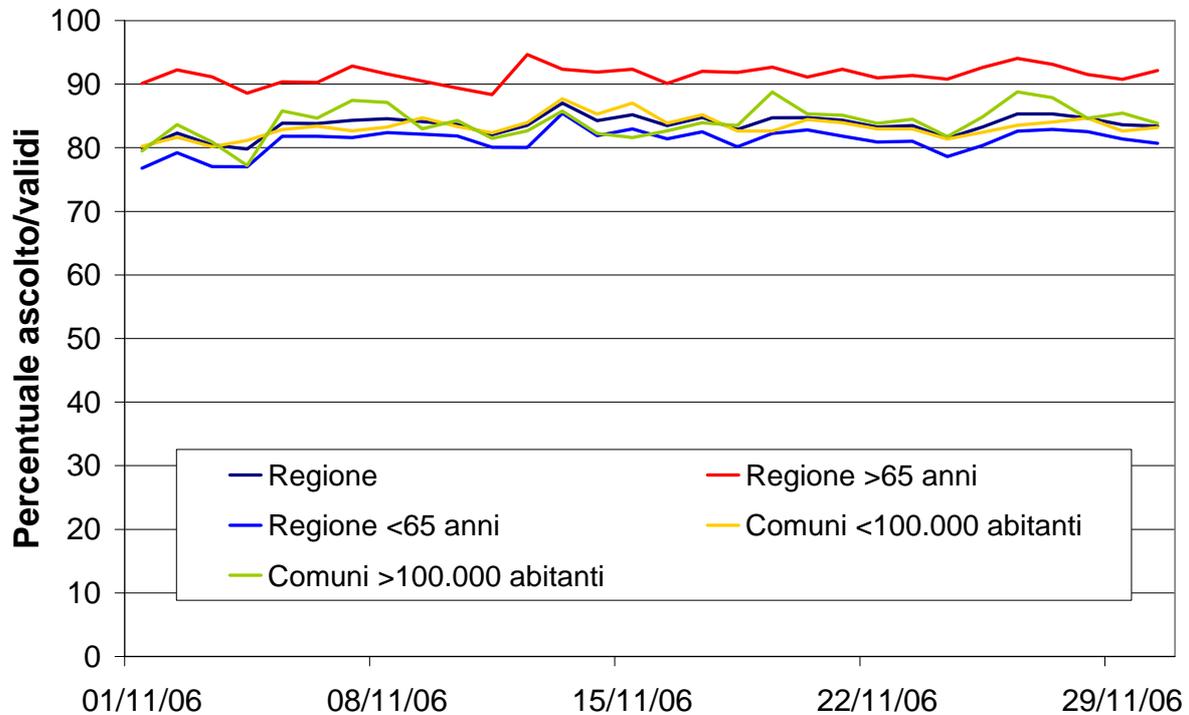
Come già detto, il campione di riferimento AUDITEL prende in considerazione un numero elevato di variabili socio-demografiche e territoriali, che permetterebbe in linea teorica un numero molto più elevato di disaggregazioni. Le stime fornite da AUDITEL o rielaborate da ARPA considerano però solo le macro-aggregazioni sopra riportate in quanto, essendo esse riferite ad un contesto regionale anziché nazionale, la numerosità e, conseguentemente, la rappresentatività dei sotto-campioni analizzati tendono rapidamente a diminuire all'aumentare del dettaglio spaziale e socio-demografico considerato. Nel prossimo futuro verrà testata la possibilità di stimare macro-classi più specifiche.

Scendendo più nello specifico nelle problematiche emerse nella fase di predisposizione del servizio, è importante evidenziare i criteri adottati nella scelta del riferimento per il calcolo della percentuale di popolazione presente. Una prima ipotesi è stata ovviamente quella di considerare come riferimento il numero di individui che costituiscono ogni sottogruppo (totale del campione regionale, numero di individui residenti in comuni  $> 100.000$  abitanti, etc.). La figura 1 mostra i risultati dell'andamento del rapporto percentuale tra il numero di contatti giornalieri ed il numero di individui costituenti il campione nel mese di Novembre 2006 (supposto un mese di scarsa mobilità della popolazione).

Il grafico evidenzia rapporti pari a circa 0.80-0.85 per tutte le variabili considerate eccetto per gli ultrasessantacinquenni per i quali tale rapporto assume un valore di poco superiore a 0.9. Tutti i rapporti sono quindi sensibilmente distanti dall'unità, e, altro aspetto importante, approssimativamente costanti nel tempo. Tali risultati hanno due possibili interpretazioni, non necessariamente mutuamente esclusive:

1. il criterio adottato non è pienamente soddisfacente come indicatore della presenza di un individuo, in quanto non necessariamente un individuo guarda la televisione per almeno un minuto al giorno anche se è presente o si ricorda di pigiare l'apposito tasto per segnalare la sua presenza;
2. anche nel mese di Novembre esiste una percentuale di popolazione che quotidianamente non è presente nella propria abitazione (soprattutto a causa di trasferte di lavoro);

E' probabile che siano entrambe le motivazioni ad influire sul risultato. Anche la percentuale più elevata che si riscontra nella categoria degli ultra-sessantacinquenni può avere una spiegazione rispetto ad entrambe le cause: gli anziani hanno infatti una maggior fedeltà all'utilizzo quotidiano del televisore ed hanno anche una tendenza minima a spostarsi per motivi di lavoro.



**Figura 1:** Percentuale di persone che hanno acceso il televisore per almeno un minuto al giorno rispetto al totale degli individui che costituiscono il campione AUDITEL. Andamento temporale del mese di novembre 2006

Un elemento che deve comunque essere tenuto in considerazione è il fatto che al di fuori dei periodi in cui si concentrano i periodi di vacanza la percentuale degli individui che accende la televisione per almeno un minuto al giorno è abbastanza costante. Questo significa che, indipendentemente dal fatto che essa non sia realmente presente o che semplicemente non ne venga rilevata la presenza con il meter, essa può essere considerata come il riferimento, intendendo il riferimento come la normalità degli apparecchi normalmente accesi. Si può quindi decidere di utilizzare, come denominatore rispetto al quale rapportare la popolazione presente, anziché il numero di individui che costituiscono ogni sottogruppo, il numero di individui medio rilevato, per ogni sottogruppo, nel mese di novembre. E' probabile che tale criterio porti ad una sovrastima della percentuale dei presenti di entità ad oggi non quantificabile (anche se probabilmente di piccola entità) e pari alla percentuale di individui non presenti nella propria abitazione in periodi non caratterizzati da ferie e festività.

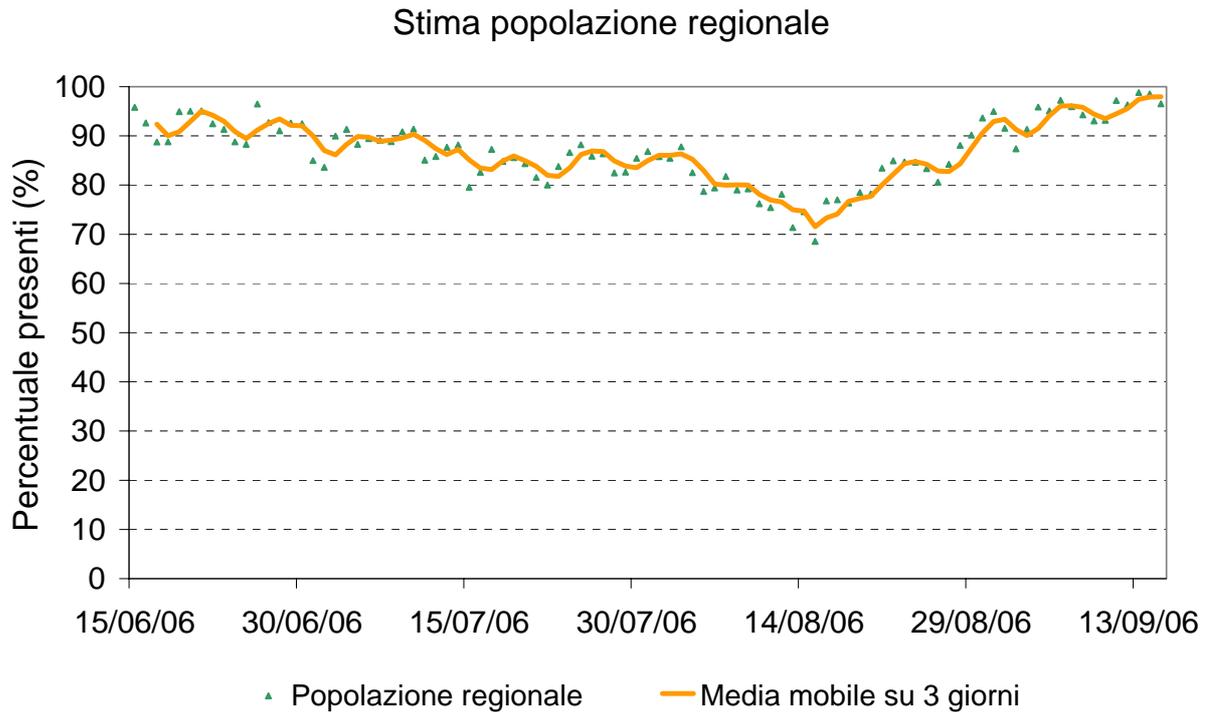
Utilizzando questo come criterio per la quantificazione della percentuale dei presenti (si è scelto come dato di riferimento quello medio del mese di Novembre), si sono ricavati gli andamenti di tale percentuale per l'estate 2006. La figura 2 (a,b,c,d) mostra i risultati di alcuni di questi andamenti. Nel grafico è

rappresentata la media mobile su 3 giorni, per attenuare micro oscillazioni giornaliere. E' possibile evidenziare come

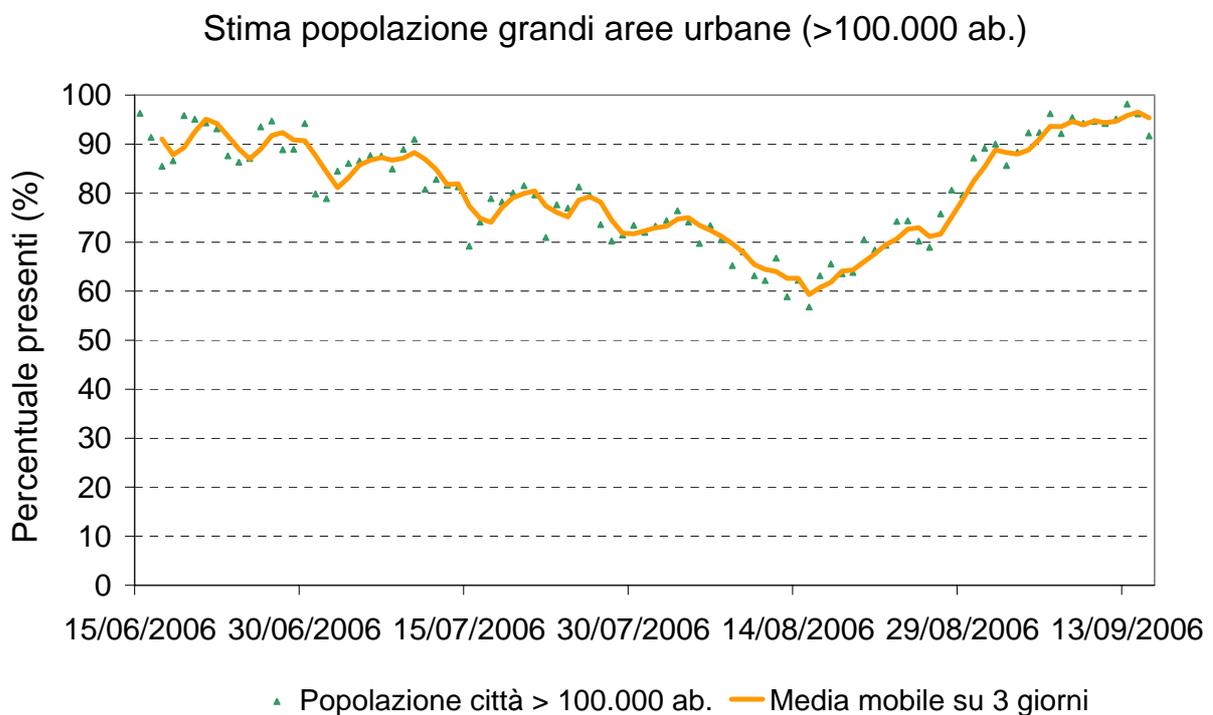
- il minimo estivo della popolazione di ogni macro-classe venga raggiunto nel periodo di ferragosto. In corrispondenza a tale periodo la popolazione regionale scende a circa il 70% del suo valore abituale; quella delle aree urbane a meno del 60%, con una percentuale pari a circa il 50% per gli individui sotto i 65 anni e circa il 70% per gli individui sopra i 65 anni;
- le fluttuazioni di tipo casuale (addebitabili alla carenza intrinseca dell'indicatore utilizzato) siano quantificabili, con notevole approssimazione, in qualche unità percentuale;
- ci sia un effetto week-end (parzialmente filtrato dalla media mobile su tre giorni) che può risultare sottostimato da alcune condizioni che possono verificarsi, tra cui, per esempio, dal fatto che un individuo parta al sabato mattina dopo aver acceso, anche solo per qualche minuto, la televisione e che torni alla domenica sera accendendo di nuovo la televisione prima di coricarsi. In tal caso l'assenza da casa durante la notte tra il sabato e la domenica non verrebbe in alcun modo rilevata da questo sistema di rilevazione.

E' infine importante ricordare che la metodologia di stima della popolazione presente è da considerarsi di esclusiva responsabilità di ARPA Emilia-Romagna, essendo essa basata su un utilizzo dei dati di ascolto TV pensati e raccolti per scopi diversi da quelli qui presentati. RAI ed AUDITEL, pur avendo gentilmente acconsentito all'attivazione di una procedura di produzione quotidiana dei dati utili al sistema, non sono in alcun modo responsabili dell'utilizzo degli stessi da parte di ARPA Emilia-Romagna.

a)



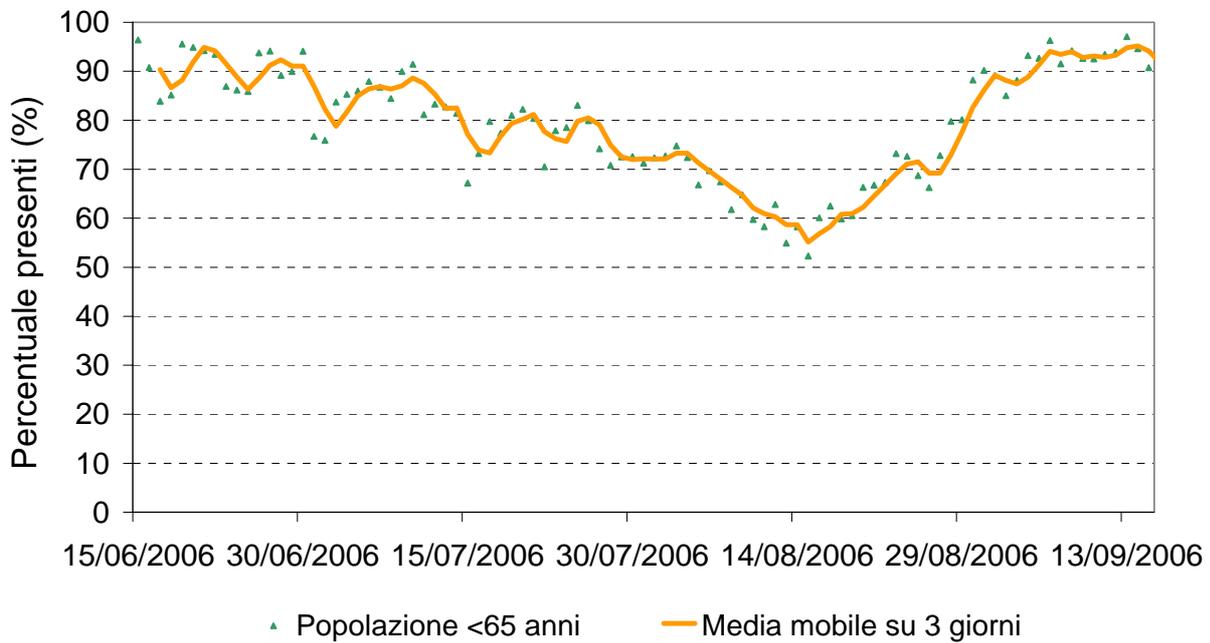
b)



**Figura 2 (a,b):** Dati giornalieri e media mobile su 3 giorni della stima della percentuale di popolazione presente per l'estate 2006. Popolazione regionale totale (a) e popolazione delle aree urbane con più di 100.000 abitanti (b)

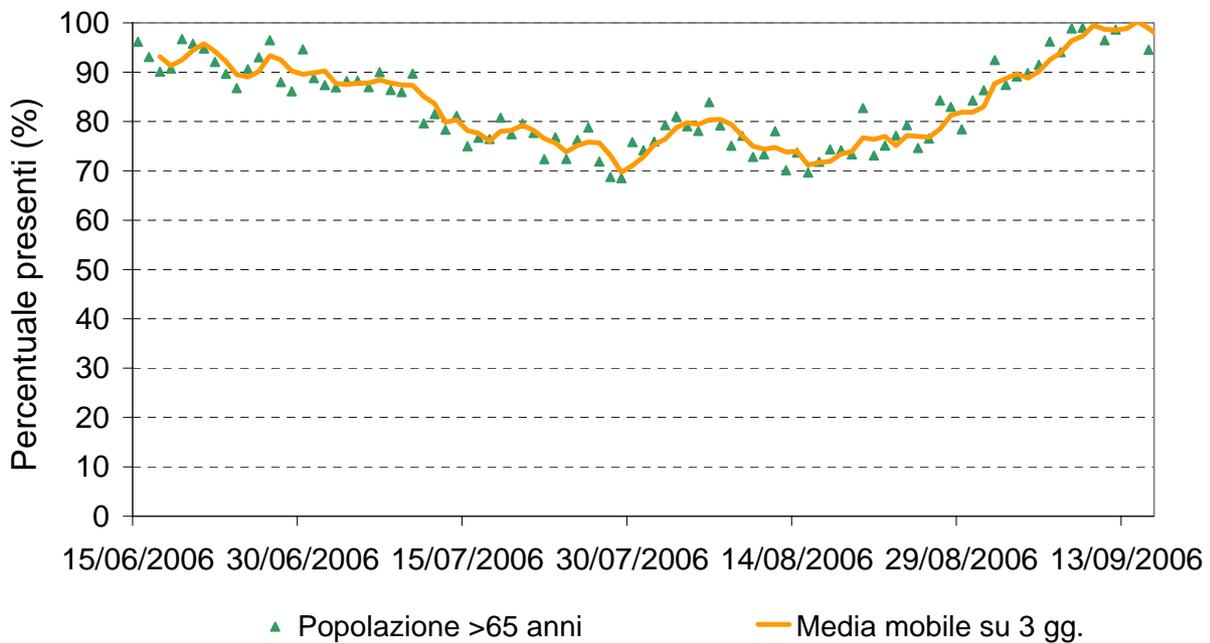
c)

### Stima popolazione <65 anni residente nelle grandi aree urbane



d)

### Stima popolazione >65 anni residente nelle grandi aree urbane



**Figura 2 (c,d):** Dati giornalieri e media mobile su 3 giorni della stima della percentuale di popolazione presente per l'estate 2006. Popolazione <65 anni delle aree urbane con più di 100.000 abitanti (c) e popolazione >65 anni delle aree urbane con più di 100.000 abitanti (d)